MODIFICACION DE CANAL LOS MARMOLES TRAMO 2 + O.A. 48.33 + O.A. 48.58 + O.A. 48.61

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 Los Mármoles (Tramo 2) es administrado por la Junta de Vigilancia 5a Sección Río Mapocho y se ubica por costado sur-oriente de faja de vía, entre Autopista del Sol y Camino Chiñihue - Los Quilos, entre los PK 48+328 y 48+751 de la faja vía.

Este canal posee una sección irregular de tierras y discurre hacia el poniente, por el costado sur de la faja vía, alimentando predios privados con agua de riego, hacia el sur. A la altura del PK 48+575 recibe las aguas provenientes de un canal de derrames que cruza la vía desde el norte, y cuyas aguas luego continúan hacia el sur, de forma paralela al camino Chiñigüe - Los Quilos. A su vez, el canal que viene paralelo a la faja de vía realiza un cruce del mismo camino mencionado anteriormente, para luego entregar aguas hacia el norte a una obra de arte que cruza la vía en el PK 48+605 aproximadamente. Posterior a esto, el canal continúa su recorrido dentro de la faja, al interior de los cercos de los predios colindantes, hasta su término como canal de riego en un predio privado.

El canal portea un caudal de riego de 0,75 m³/s

Como referencia, el inicio de esta modificación comienza unos 1450 metros al Sur-Oeste de la intersección de la Autopista del Sol con la Vía Férrea y termina a unos 1900 metro en dirección Sur-Oeste, en la comuna de El Monte, provincia de Talagante.

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 LOS MARMOLES	DATUM WGS 84	
O.A. 48.33	Norte (N)	Este (E)
PK. 48+326	6.270.375	307.455

Tabla 2 Coordenadas características de ubicación de obra de atravieso

CANAL LOS MARMOLES	DATUM WGS 84	
O.A. 48.58	Norte (N)	Este (E)
PK. 48+574	6.270.342	307.209

Tabla 3 Coordenadas características de ubicación de obra de atravieso

CANAL LOS MARMOLES	DATUM WGS 84	
O.A. 48.61	Norte (N)	Este (E)
PK. 48+606	6.270.338	307.178

Tabla 4 Coordenadas de ubicación de paralelismo propuesto

INICIO

CANAL LOS MARMOLES	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 48+340	6.270.380	307.454

FIN

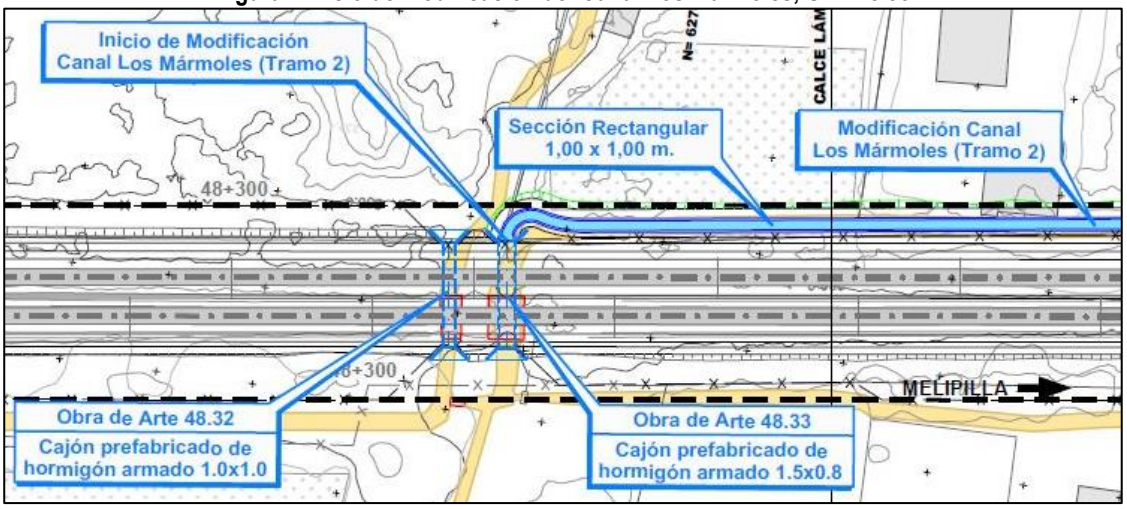
CANAL LOS MARMOLES	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 48+770	6.270.311	307.037

Figura 1 Inicio y Fin de modificación del Canal Los Mármoles Tramo 2



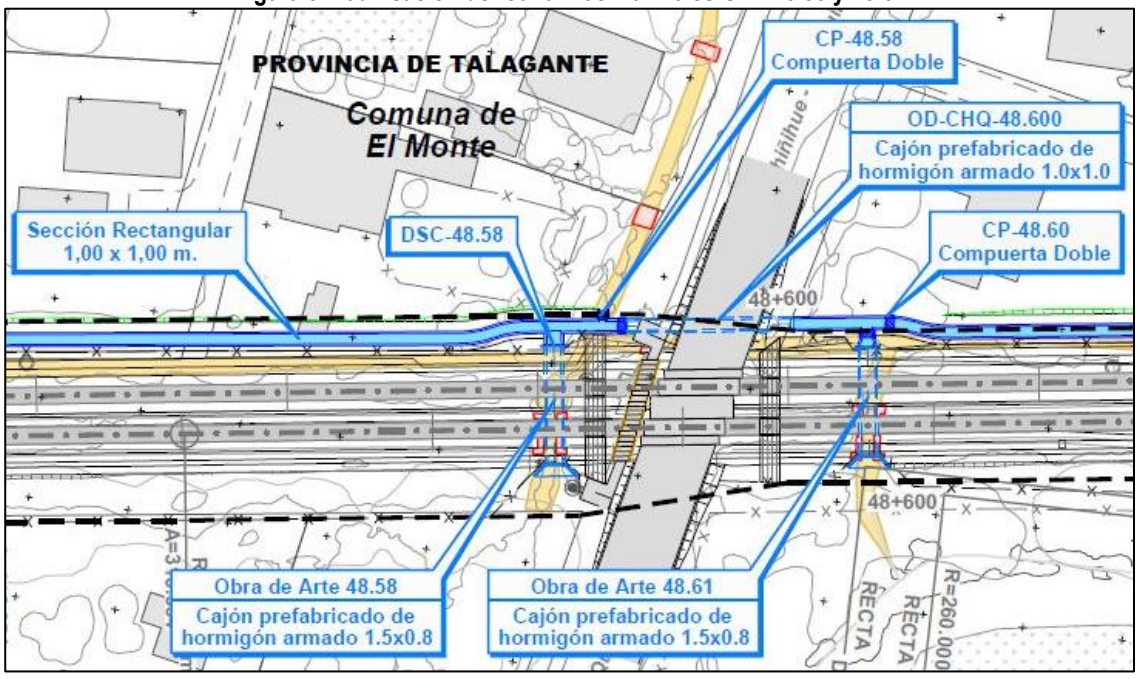
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 Inicio de modificación del Canal Los Mármoles, O.A. 48.33



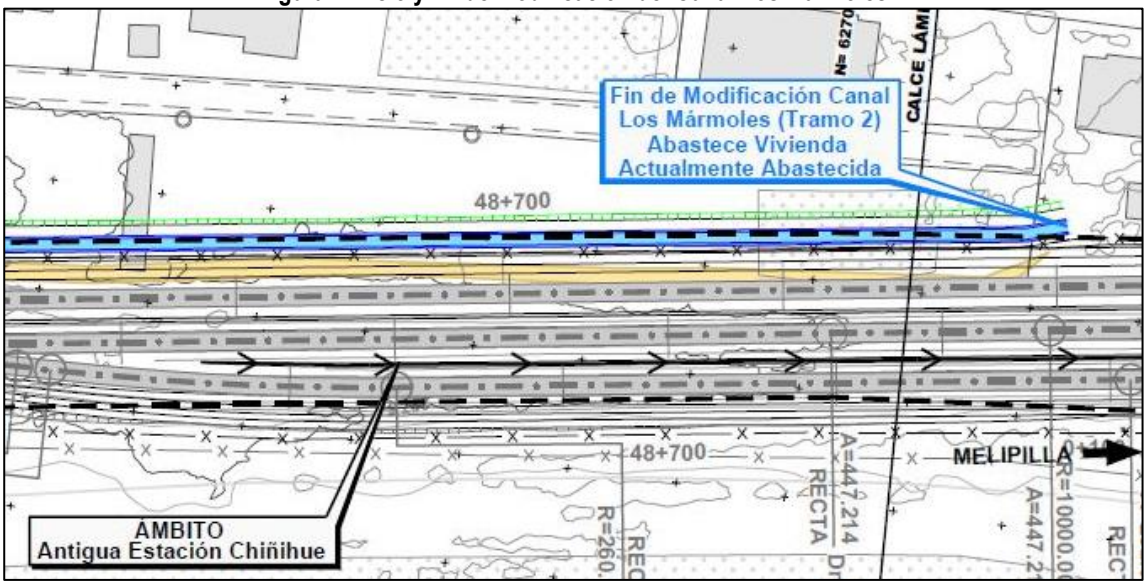
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda-Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 3 Modificación del Canal Los Mármoles O.A. 48.58 y 48.61



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

Figura 4 Inicio y fin de modificación del Canal Los Mármoles



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

Para mayor detalle en el Apéndice 1 se presenta el plano de ubicación general del proyecto, donde se muestran los principales componentes.

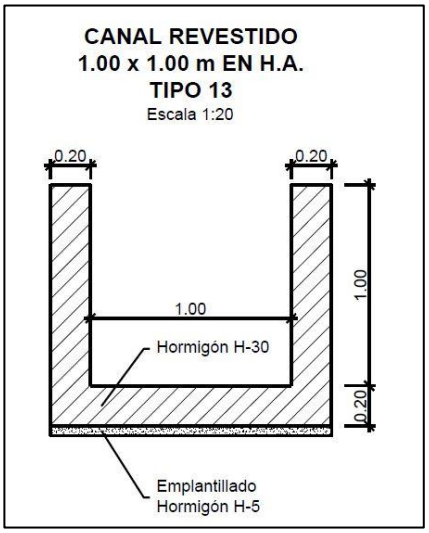
b) Descripción de la obra y sus fases

Se propone las siguientes modificaciones al canal Los Mármoles Tramo 2:

- Cambiar trazado de recorrido fuera de la plataforma ferroviaria proyectada, conectando con OA 48.33, OA 48.58 y OA 48.61.
- Colocar una obra de arte para permitir paso del canal debajo de paso vehicular proyectado.

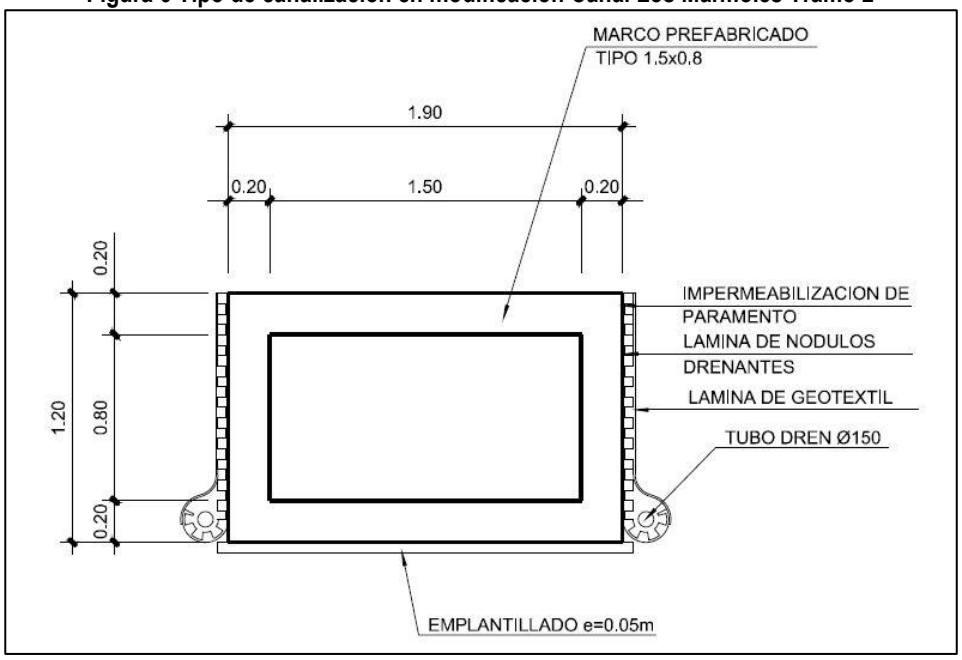
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 5 Tipo de canalización en modificación canal Los Mármoles Tramo 2



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 201

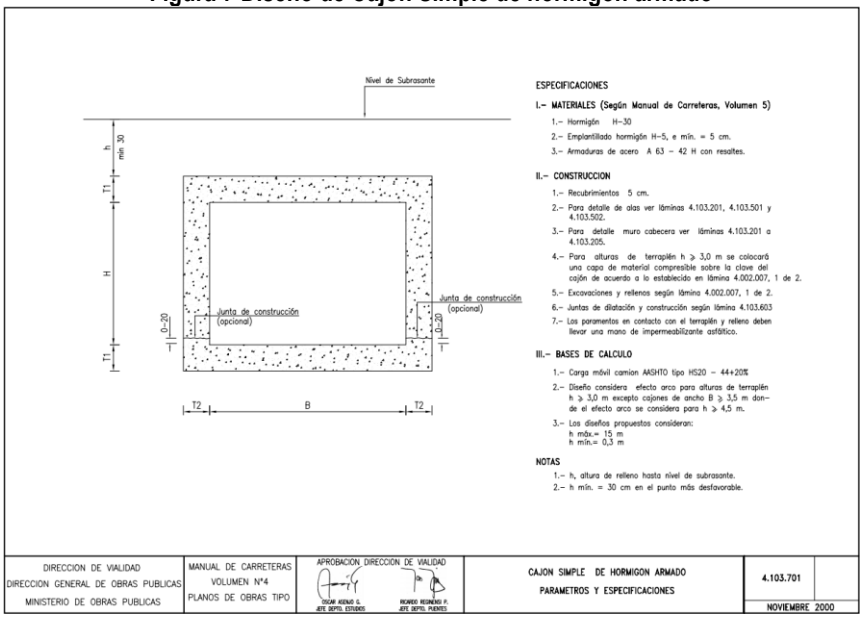
Figura 6 Tipo de canalización en modificación Canal Los Mármoles Tramo 2



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

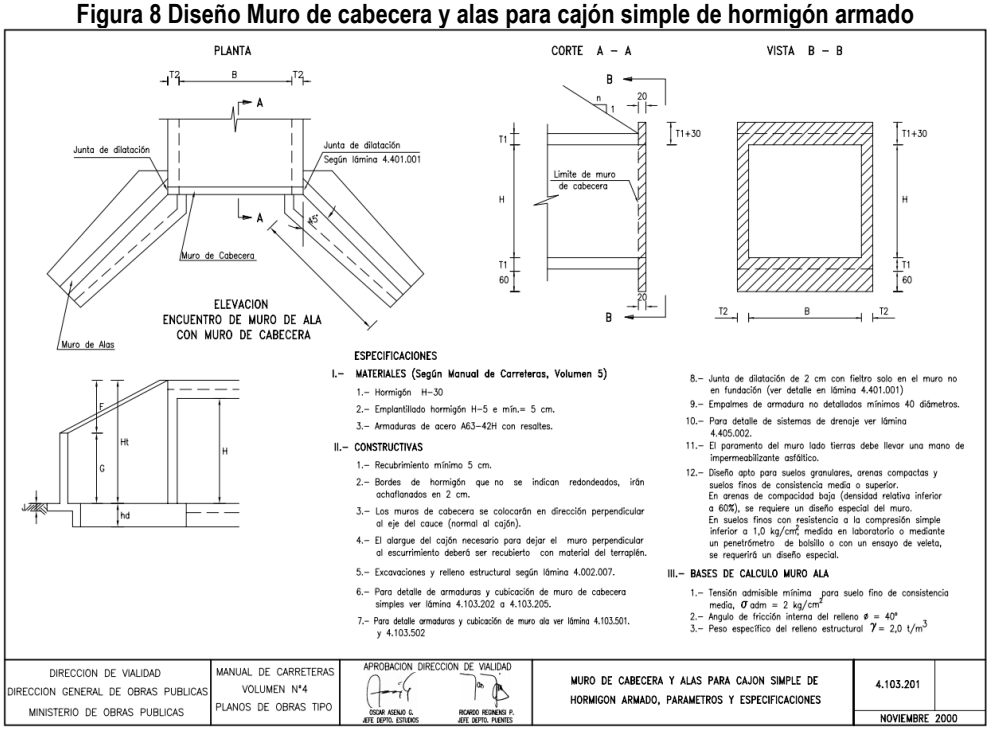
En tanto la Obra de Arte, cajón, consiste en una obra sólida de hormigón con un sistema de muros alas a la entrada y salida del mismo que impide que las aguas puedan afectar la línea férrea, tal como se describe en el Manual de Carreteras en su acápite 4.103 y que se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 7 Diseño de Cajón Simple de hormigón armado



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

Figura 8 Diseño Muro de cabecera y alas para cajón simple de hormigón armado

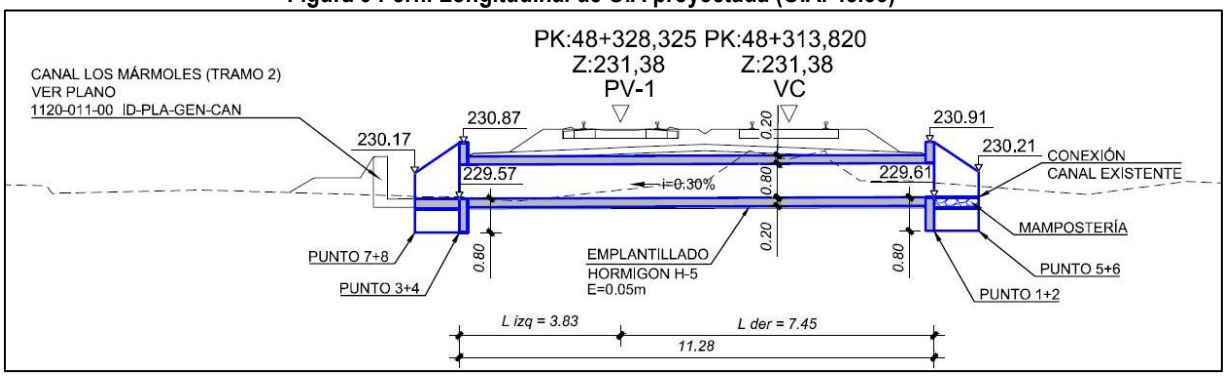


Fuente: Imagen 4.103.201 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000

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

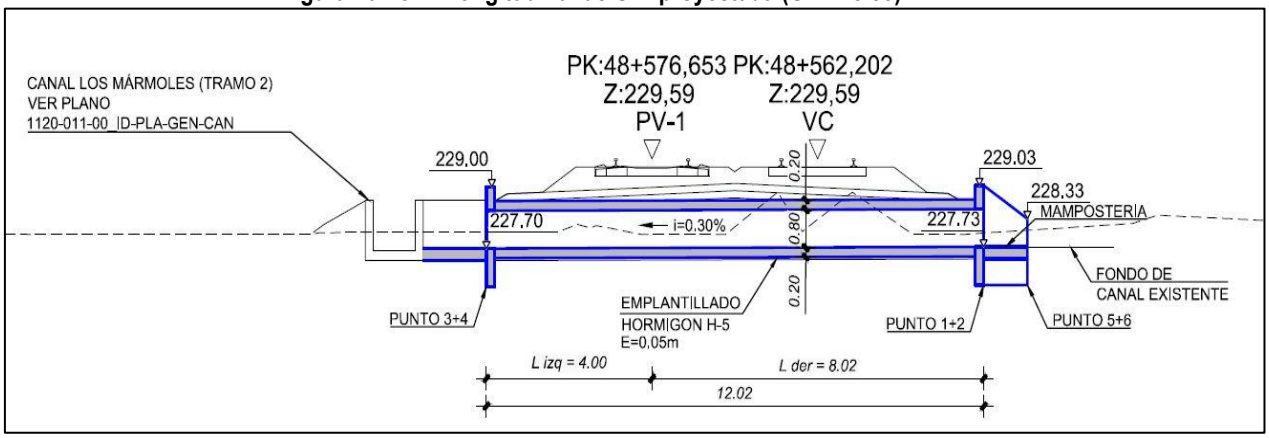
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, la obra proyectada no debería de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a **750 l/s.**

Figura 9 Perfil Longitudinal de O.A proyectada (O.A. 48.33)



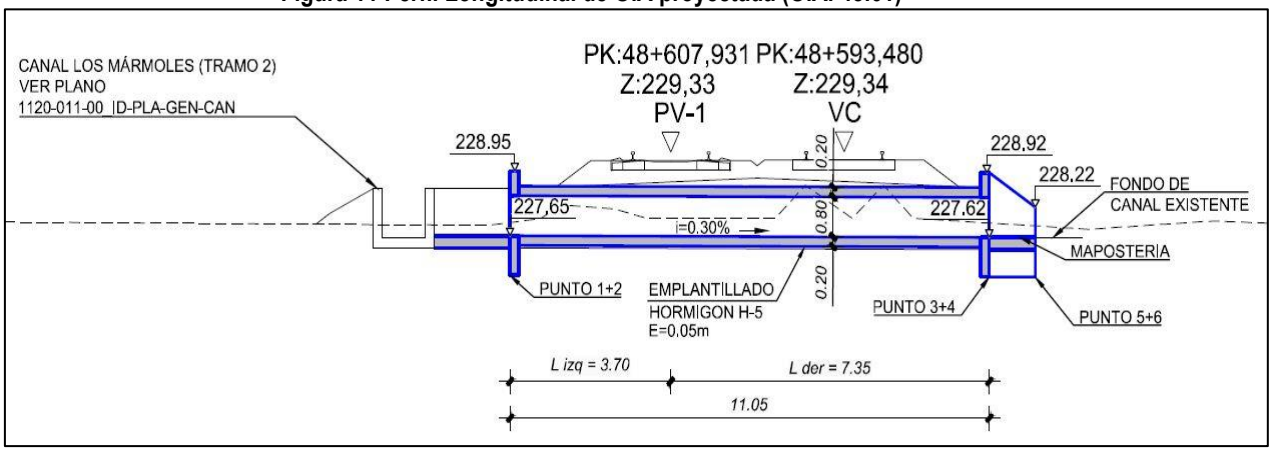
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 10 Perfil Longitudinal de O.A proyectada (O.A. 48.58)



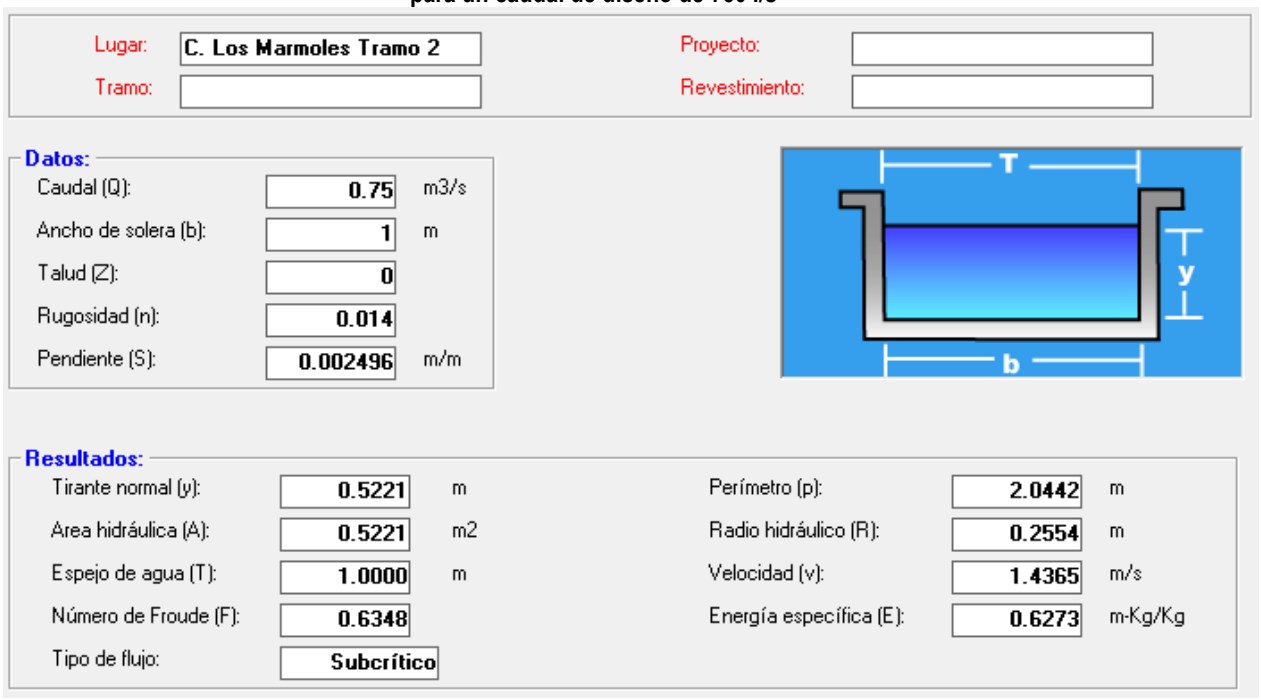
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 11 Perfil Longitudinal de O.A proyectada (O.A. 48.61)



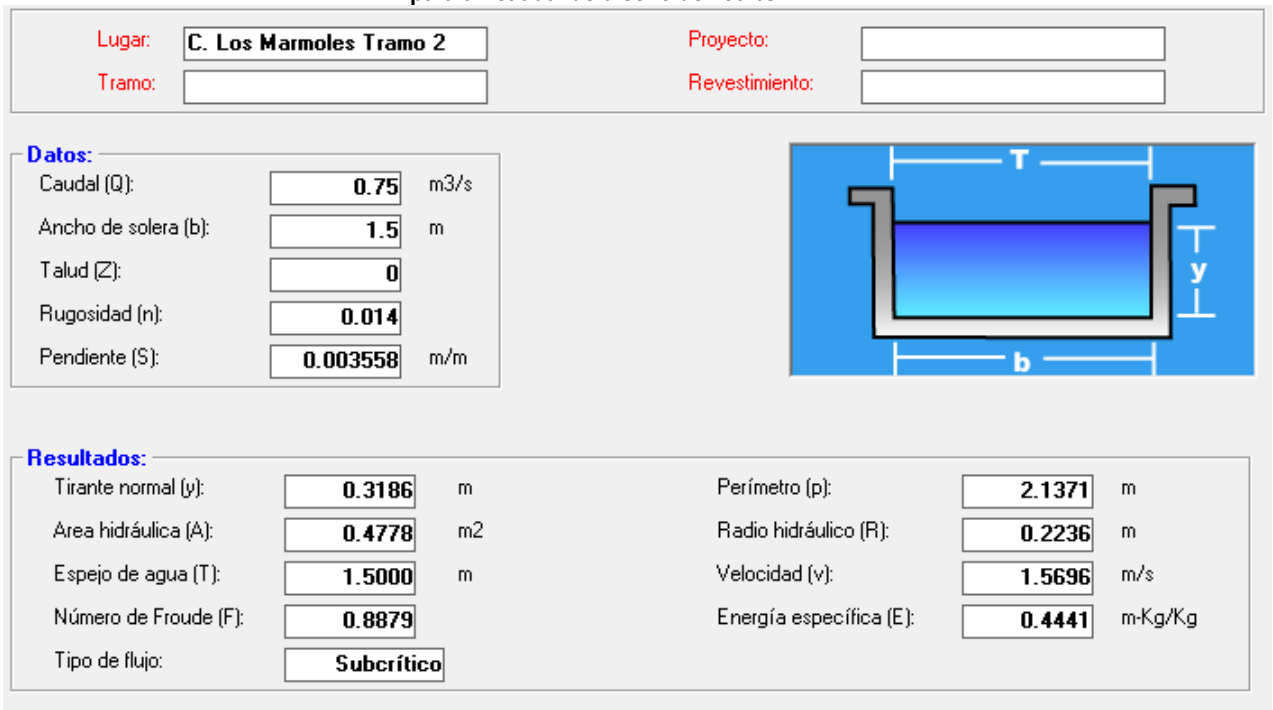
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 12 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte 48.33) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 750 l/s



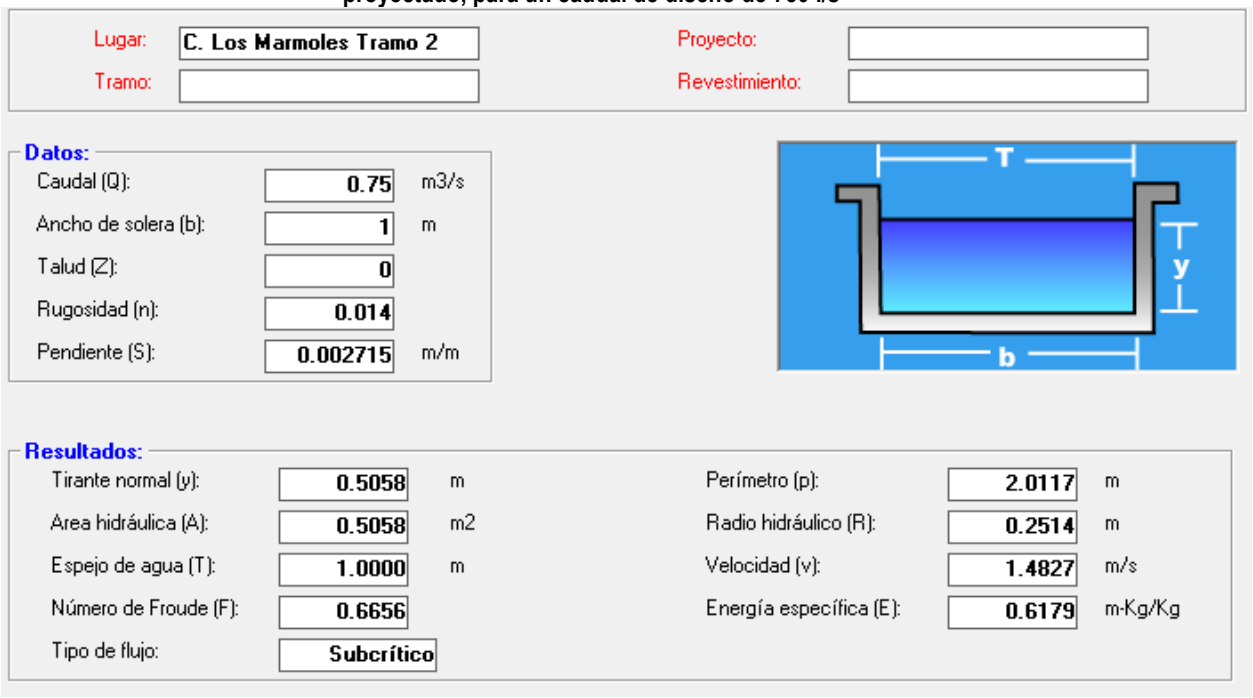
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 13 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte 48.58) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 750 l/s



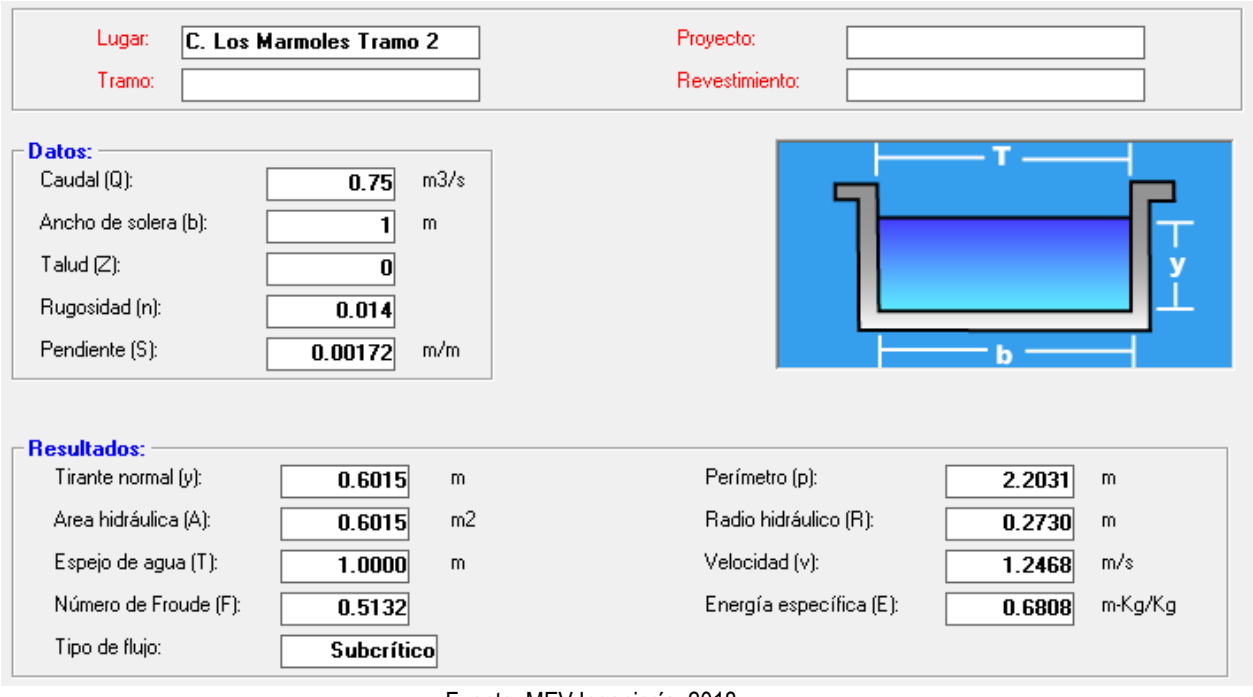
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 14 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte 48.61) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 750 l/s



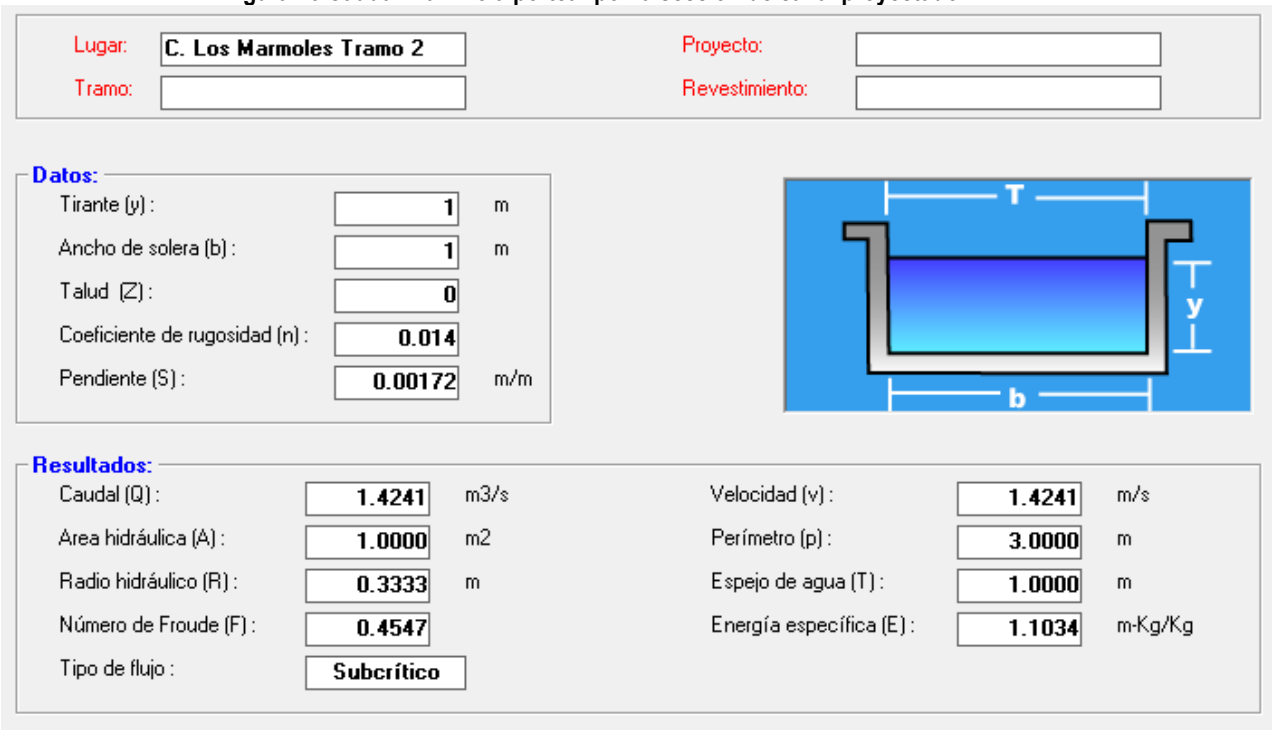
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 15 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado en paralelismo, para un caudal de diseño de 750 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 16 Caudal máximo a portear por la sección de canal proyectado



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

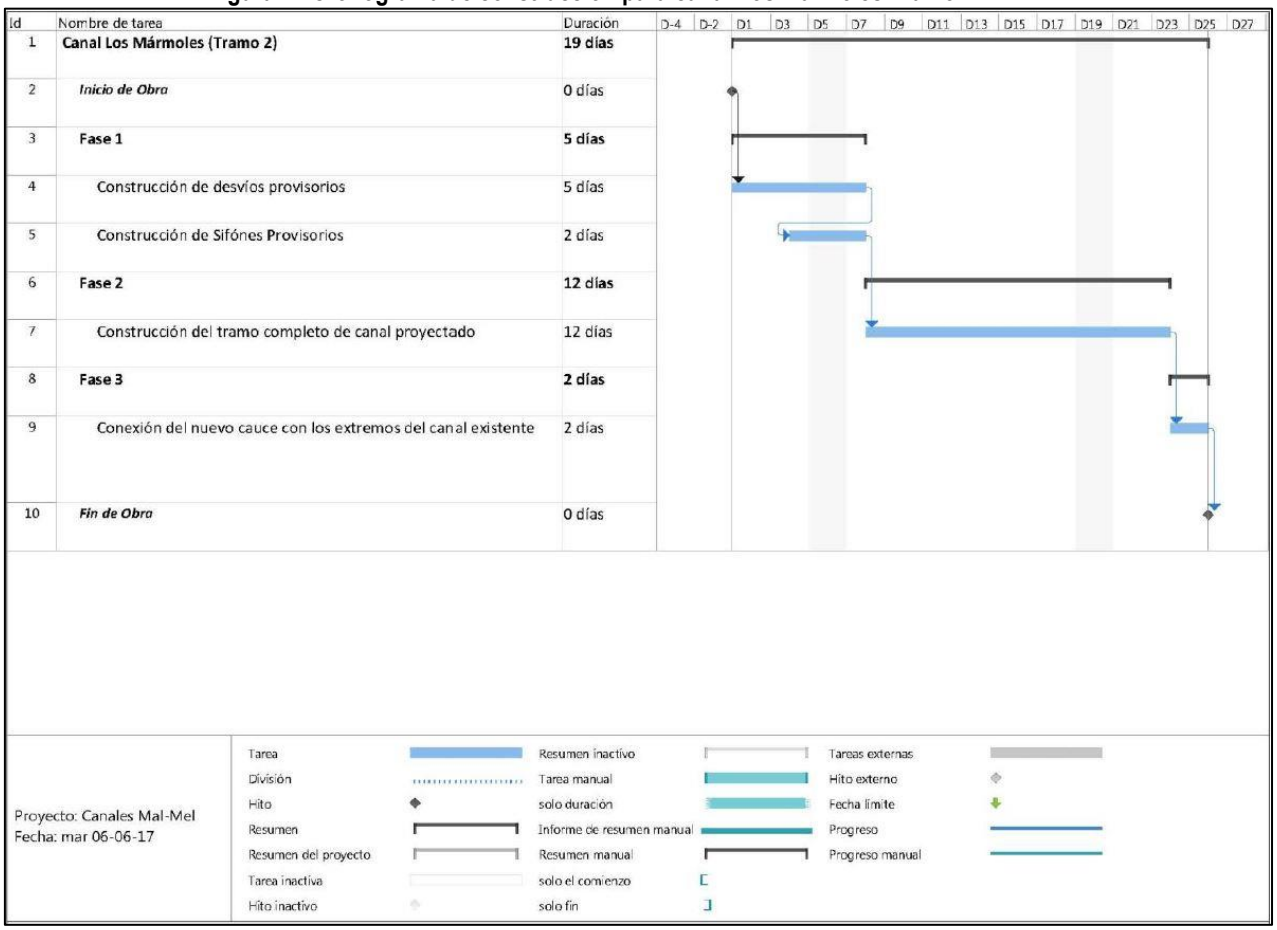
Como puede observarse, tanto la obra de cruce propuesta como la modificación de cauce artificial propuesta, satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

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

La construcción de la modificación del Canal Los Mármoles Tramo 2 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 19 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 17 Cronograma de construcción para canal Los Mármoles Tramo 2



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 5 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

C. LOS MÁRMOLES TRAMO 2	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.270.386	307.454
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO	6.270.312	307.039

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).