

INFORME TÉCNICO DARH N° 211

MODIFICACIÓN CANAL POBLACIÓN TRAMO 2, ZONA SUR

SERVIU Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Expediente VP-0601-2374

Santiago, 30 de junio de 2022

1. OBJETO

Revisados los antecedentes del proyecto denominado **"Modificación Canal Población Tramo 2, Zona Sur"** presentado por **SERVIU Región del Libertador General Bernardo O'Higgins**, en el marco de los permisos sectoriales de la Dirección General de Aguas, estipulados en los Artículos 41 y 171 del Código de Aguas, se elaboró el presente informe el cual incluye los principales alcances de la revisión técnica efectuada sobre el referido proyecto, cuya solicitud ha dado origen al expediente administrativo **VP-0601-2374**.

En este sentido, la presente revisión del proyecto consiste en un apoyo técnico a la Dirección Regional de Aguas de la Región de O'Higgins, a fin de agilizar el proceso de evaluación de este tipo de obras, en virtud de las necesidades propias de este Servicio.

2. ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD

En el presente capítulo se entrega un detalle de los principales hitos acaecidos durante la tramitación del expediente.

2.1. Presentaciones y Publicaciones

La solicitud de aprobación del proyecto fue presentada en la Dirección General de Aguas, Región de O'Higgins, por el Director SERVIU Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, con fecha 4 de junio del 2021.

Las publicaciones a que hace referencia el artículo 131 del Código de Aguas fueron efectuadas en:

- Diario Oficial : martes 15 de junio de 2021
- Diario La Nación : martes 15 de junio de 2021
- Diario El Rancagüino : martes 15 de junio de 2021

El extracto de la solicitud de aprobación fue radiodifundido por "Radio Fiestra" en la señal FM 90.9, el martes 15 de junio de 2021 a las 09:00, 14:00 y 20:00 horas.

2.2. Oposiciones

El proyecto no fue objeto de oposiciones dentro del plazo legal, según consta en certificado N° 206/2021 emitido por el Director Regional de Aguas de la Región de O'Higgins, de fecha 7 de septiembre de 2021.

2.3. Resolución de Calificación Ambiental

El proyecto "**Modificación Canal Población Tramo 2, Zona Sur**", no ha sido sometido a evaluación ambiental. En efecto, dichas obras no son objeto de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, salvo que califiquen o estén comprendidas en los tipos de proyectos o actividades señalados en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Al respecto, se puede indicar que un proyecto de modificación de cauce ingresará al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, entre otros, cuando recaiga en cualquier área de protección oficial, según lo dispuesto en el artículo 3 letra p) del RSEIA; o, cuando dicha modificación de cauce configure a la vez algunas de las obras contenidas en el artículo 294 del Código de Aguas, según lo dispuesto en el artículo 3 letra a) del citado Reglamento

2.4. Autorización de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL)

Las obras del proyecto se encuentran ubicadas en la comuna de Rancagua. Luego, de acuerdo a la Dirección de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL), dicha comuna es calificada como Fuera de la Zona Fronteriza por lo que no se requiere la autorización de dicho organismo.

2.5. Derechos de Aprovechamiento de Aguas

El proyecto no ejercita derechos de aprovechamiento de aguas.

2.6. Autorización Dirección de Obras Hidráulicas

En caso que el proyecto modifique obras que pertenezcan a la red primaria contemplada en el Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Rancagua y Machalí PM-06, deberá contar con el visto bueno de la Dirección de Obras Hidráulicas, en el marco de la ley 19.525/1997.

2.7. Autorización Asociación de Canalistas

El convenio o autorización de los Canalistas, ante las modificaciones que introducirá el proyecto, debe ser formalizado a través de un certificado o la firma de los planos de las obras, e incluido como parte de los antecedentes administrativos de la solicitud.

2.8. Documentación Técnica Presentada

La documentación técnica objeto del presente pronunciamiento, corresponde a la acompañada junto a la solicitud, realizada ante la Dirección General de Aguas, Región de O'Higgins, con fecha 4 de junio del 2021.

Su contenido es el siguiente:

- Informes
 - Especificaciones Técnicas.
 - Informe Hidráulico Canal Población Tramo 2.
 - Anexo 1: Perfiles transversales Situación Existente.
 - Anexo 2: Perfiles transversales Situación Proyectada.
- Laminas
 - Planta General Canal Población Tramo 2.
 - Topografía Canal Población Tramo 2.
- Modelo Hec Ras
 - Modelo Hec Ras Situación Existente.
 - Modelo Hec Ras Situación Proyectada.

2.9. Solicitud de Antecedentes Requeridos por el Servicio

El presente informe, corresponde a la primera revisión de los antecedentes técnicos del expediente en examen, basada en la solicitud presentada por el Titular con fecha 4 de junio del 2021.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

A continuación, se presenta una breve descripción del proyecto general, así como las obras que forman parte de la solicitud de aprobación sometida a autorización.

3.1. Descripción General del Proyecto

Nota de Revisión: La presente descripción se basa en los antecedentes suministrados por el Titular en su proyecto y, por tanto, pueden ser objeto de cambios derivados de los comentarios y requerimientos que se presentan en el capítulo 4.

El presente proyecto forma parte del mejoramiento de conexiones viales del sector oriente de la comuna de Rancagua. Las fajas viales involucradas en el estudio se agruparon en dos zonas, que se detallan a continuación:

Tabla 1. Identificación de calles y tramos del proyecto de mejoramiento de conexiones viales del sector oriente de la comuna de Rancagua.

Calles	Tramo de Proyecto	
Zona Norte	Av. El Sol	San Joaquín a Av. El Parque
	Av. El Parque Norte	Intersección Av. República de Chile a Av. Circunvalación
Zona Sur	Av. Las Torres	Av. Manuel Montt a Av. El Parque
	Av. El Parque Sur	Av. Las Torres a Carretera del Cobre
	Bombero Villalobos	Av. Las Torres a Javiera Carrera
	Albert Einstein	Luis Alberto Heireman a Javiera Carrera
	Camino Viajo a Sauzal	San Joaquín a San Joaquín de los Mayos

Fuente: Informe Hidráulico Canal Población Tramo 2. Enero 2021.

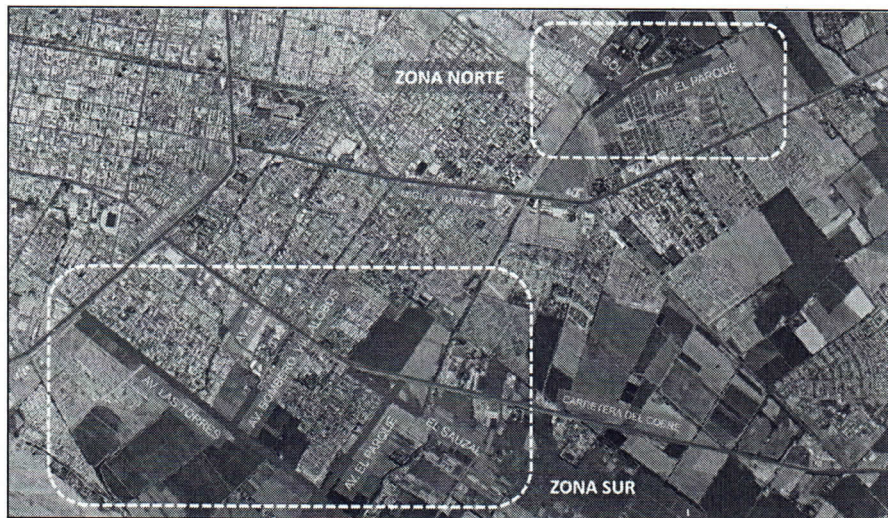


Figura 1. Mejoramiento conexiones viales.

Fuente: Informe Hidráulico Canal Población Tramo 2. Enero 2021.

En el presente proyecto se evalúa específicamente la modificación de cauce asociada al canal de regadío, excavado en tierra, Canal Población Tramo 2, en su tramo ubicado en la Zona Sur, aproximadamente entre las coordenadas UTM 6.215.889N-340.786E y 6.215.935N-340.776E, según datum WGS84, huso 19. El atraveso que forma parte del presente proyecto, tiene como objetivo dar continuidad a la Av. Einstein en el cruce con el Canal Población Tramo 2, según se aprecia en la siguiente figura:

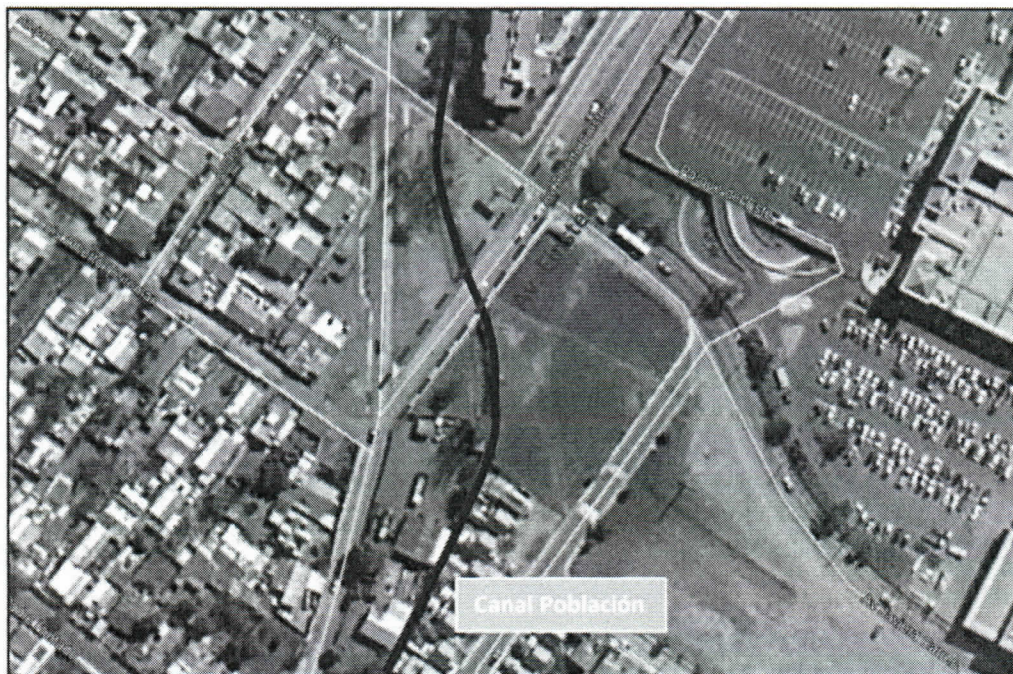


Figura 2. Ubicación Canal Población Tramo 2, Zona Sur.
Fuente: Informe Hidráulico Canal Población Tramo 2. Enero 2021.

3.2. Descripción de las Obras Sometidas a Evaluación

Específicamente, para el Canal Población Tramo 2, se considera construir un atraveso, denominado Cajón Población Tramo 2, el cual será construido como un cajón simple, de hormigón armado, de sección 2.2 x 1.2 m y 27.7 m de longitud. Además, se proyecta canal de hormigón armado hasta conectarse con un cajón existente ubicado en la intersección con la Av. Javiera Carrera.

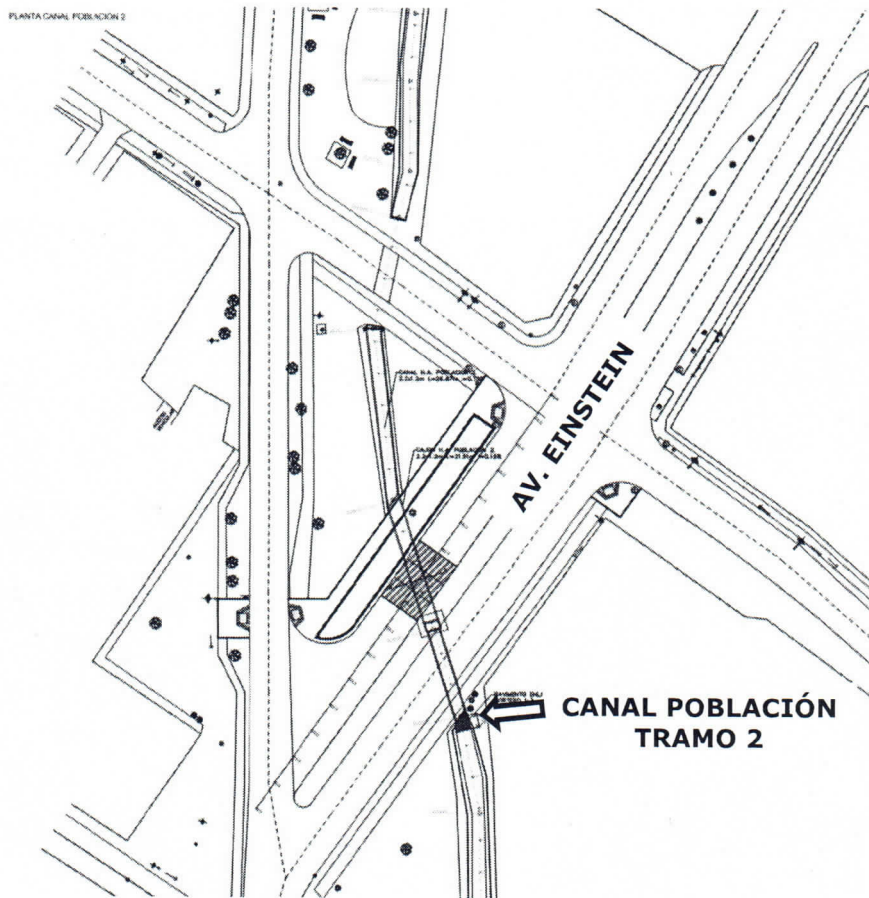


Figura 3. Ubicación Canal Población Tramo 2, Zona Sur.
 Fuente: Plano BIP N° 40001003-0. Planta de Canal Población 2 – Av. Einstein (Tramo Sur). Abril 2021.

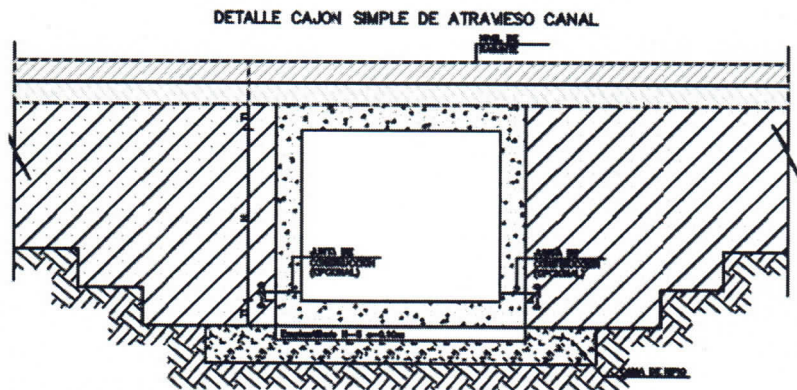


Figura 4. Detalle Sección Transversal Canal Población Tramo 2, Zona Sur.
 Fuente: Plano BIP N° 40001003-0. Detalle de Canales Población 2 – Av. Einstein (Tramo Sur). Abril 2021.

4. REVISIÓN DEL PROYECTO

La presente revisión se enmarca dentro de las atribuciones de la Dirección General de Aguas, en el marco de sus competencias conforme a lo indicado por el artículo 171 del Código de Aguas, y se realizó en base a las exigencias contenidas en las Guías Metodológicas para Presentación y Revisión Técnica de Proyectos de Modificación de Cauces Naturales y Artificiales, sobre los antecedentes aportados por el Titular, descritos en el numeral 2.8 del presente informe.

4.1. Aspectos Generales

Obs.1 . Se solicita incluir una minuta de respuestas a cada una de las siguientes observaciones planteadas en el presente informe técnico. Al respecto, se espera que dicha minuta no se limite a informar que se ha "aceptado" los comentarios de la Autoridad, sino que cuando corresponda, se incluya un texto auto explicativo que aclare las dudas de fondo planteadas, referenciando la corrección y/o modificación en el documento que corresponda.

Obs.2 . Se solicita entregar mayor información acerca de la situación actual del atraveso, vale decir, describir si la Av. Einstein existe actualmente o algún camino en donde se emplazará ésta y si existe una obra de atraveso del canal en la zona donde se proyecta la construcción del cajón.

Obs.3 . Se solicita presentar una autorización expresa de los Canalistas para la ejecución de la modificación de cauce.

4.2. Memoria Técnica

Obs.4 . Indicar, en la descripción del proyecto, coordenadas UTM de inicio y fin de las obras proyectadas.

Obs.5 . Se solicita especificar, en la descripción del proyecto, las dimensiones de las obras existentes. Esto es, alcantarillas aguas arriba y abajo de las obras proyectadas.

Obs.6 . Sumado a lo anterior, se solicita indicar a qué corresponde y a quién pertenece la tubería mostrada en la figura 2-1. Además, se solicita indicar su cota de fondo e incluir su ubicación en plano.



4.3. Estudios Básicos

4.3.1. Topografía

Obs.7 . Se solicita incluir un capítulo con la descripción de la topografía ejecutada indicando:

- Proyección cartográfica.
- Puntos de referencia enlazados a los PRs oficiales de la red geodésica nacional o bien; establecidos geodésicamente y para lo cual deberá adjuntarse el informe respectivo (equipo utilizado, fecha, etc.).
- Planta y perfiles medidos.
- Formato de salida de la información.

Obs.8 . Se solicita presentar los planos topográficos en formato PDF para su correcta revisión.

4.3.2. Geotécnicos

Obs.9 . Se solicita incluir un capítulo con la descripción los estudios o criterios geotécnicos utilizados en este proyecto como:

- Metodología empelada en el estudio.
- Registro de las exploraciones en terreno.
- Pruebas de campo y de laboratorio.
- Análisis técnico.
- Resultados y recomendaciones de diseño.

4.3.3. Hidrología

Obs.10 . Es necesario que el Titular aclare si el canal a modificar se encuentra contemplado en el Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Rancagua y Machalí PM-06, ya sea como red primaria o secundaria. De ser afirmativo, el caudal de diseño debe estar acorde a lo definido en dicho Plan. Lo cual deberá ser claramente indicado en la documentación técnica del proyecto.

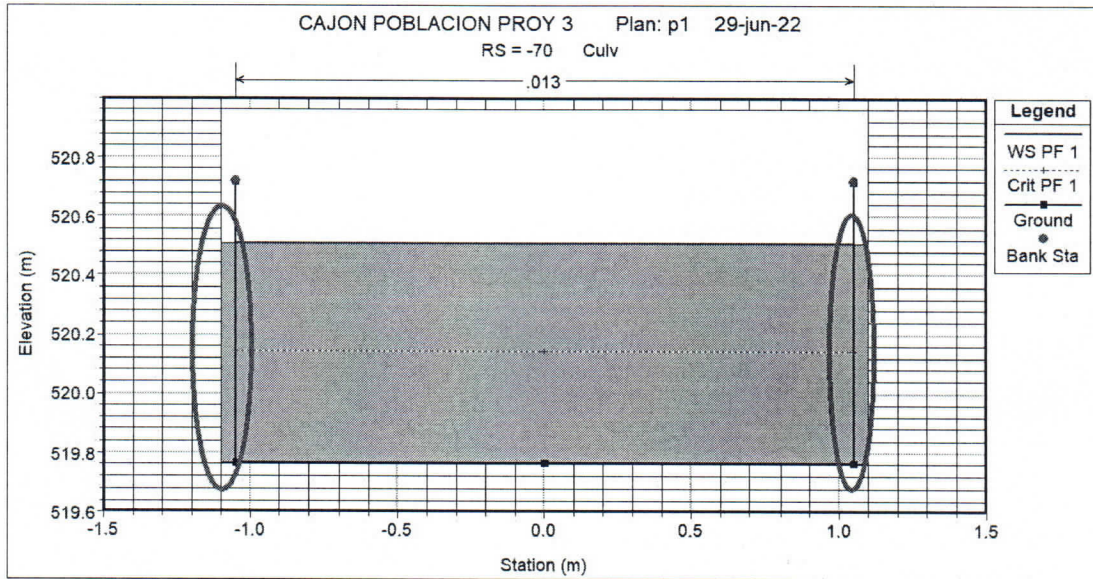
Obs.11 . En caso que las obras no se encuentren contempladas dentro del Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Rancagua y Machalí PM-06, se deberá justificar el caudal de diseño de las obras.

- a. En primer lugar, se deberá aclarar si el canal solo portea aguas de riego o si además recibe aportes o descargas de aguas lluvias.
- b. El caudal que portea el canal deberá ser informado por la Asociación de Canalistas a través de un certificado.

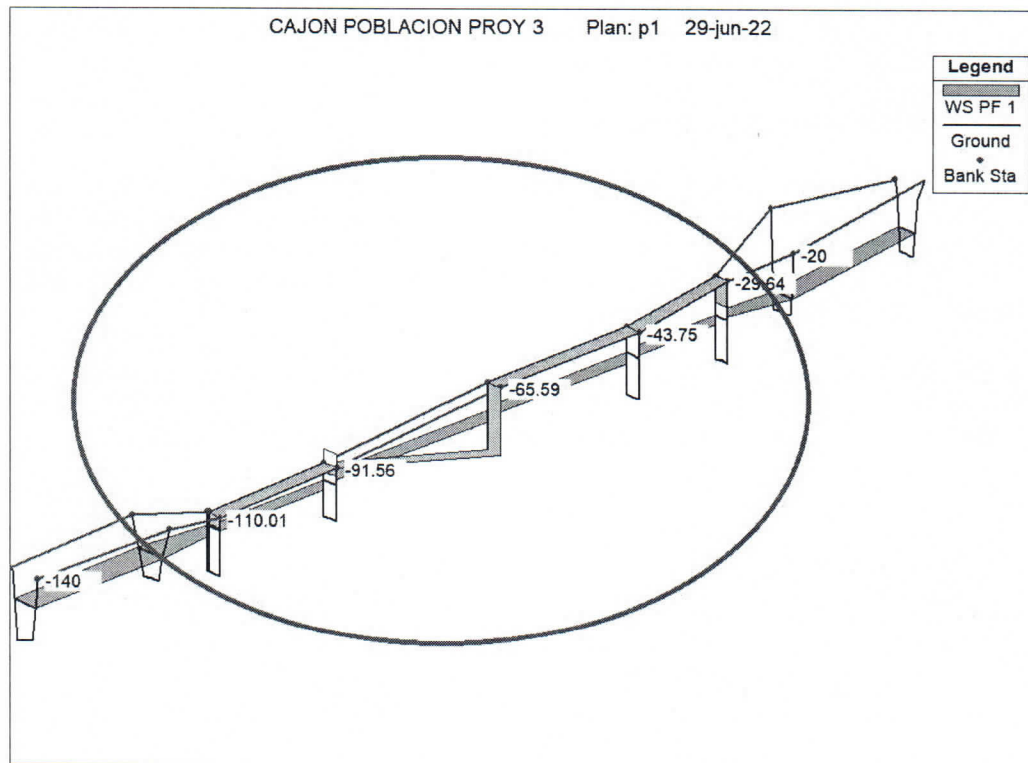
4.4. Modelaciones Hidráulicas

Obs.12 . De acuerdo a lo señalado por el Titular en el numeral 3.1.1, la situación proyectada consistiría en un cajón simple, entre los km 44.08 y 65.59, seguido de un canal abierto de hormigón hasta el km 91.56. El tramo proyectado se encontraría antecedido por una alcantarilla existente entre los km 29.64 y 44.08 y precedido por otra alcantarilla existente, entre los km 91.56 y 110.01.

De los archivos de modelación, se observa que esta situación habría sido mal ingresada, como se puede advertir en la siguiente imagen, por lo que se solicita corregir el modelo, ingresando correctamente la situación proyectada.



Asimismo, se puede observar en la figura 3D del modelo, que la situación proyectada no fue ingresada correctamente.



En tabla de resultados se puede observar que el tramo de canal de hormigón armado proyectado, se habría ingresado al programa como una alcantarilla, lo que es incorrecto.

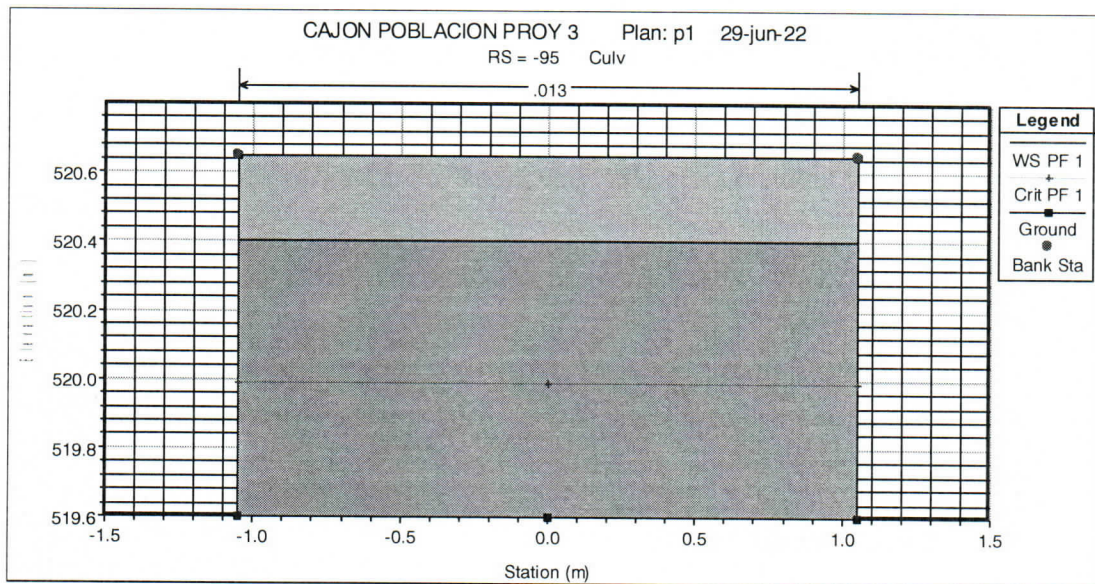
Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: p1 River: POBLACION Reach: EXIST Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
EXIST	0	PF 1	1.60	520.46	520.90	520.82	521.01	0.008496	1.48	1.08	2.77	0.76
EXIST	-20	PF 1	1.60	520.31	520.64	520.63	520.78	0.014716	1.70	0.94	3.06	0.98
EXIST	-29.64	PF 1	1.60	519.87	520.70	520.26	520.74	0.000403	0.92	1.73	2.10	0.32
EXIST	-30	Culvert										
EXIST	-43.75	PF 1	1.60	519.85	520.64	520.23	520.68	0.000403	0.92	1.74	2.20	0.33
EXIST	-45	Culvert										
EXIST	-65.59	PF 1	1.60	519.81	520.58	520.19	520.62	0.000438	0.95	1.69	2.20	0.35
EXIST	-70	Culvert										
EXIST	-91.56	PF 1	1.60	519.76	520.50	520.15	520.56	0.000544	1.03	1.55	2.10	0.38
EXIST	-95	Culvert										
EXIST	-110.01	PF 1	1.60	519.60	520.44		520.48	0.000391	0.91	1.75	2.10	0.32
EXIST	-120	PF 1	1.60	519.93	520.41		520.47	0.003966	1.04	1.54	4.20	0.55
EXIST	-140	PF 1	1.60	519.63	520.38	520.03	520.41	0.001500	0.80	2.00	3.39	0.33

Obs.13 . En modelaciones se advierte que la alcantarilla existente aguas abajo de las obras proyectadas, no tendría capacidad, a diferencia de lo que se señala en cuadro 2-1 del Informe Hidráulico Canal Población Tramo 2.



Obs.14 . Adjuntar archivos de programa HecRas con las correcciones indicadas en el presente numeral.

4.5. Mecánica Fluvial

Obs.15 . Se solicita incluir un informe de Mecánica Fluvial donde se considere la caracterización granulométrica del lecho, el cálculo de arrastre de sedimentos y su influencia en el diseño de la obra.

4.6. Diseño Estructural

Obs.16 . Se solicita especificar si para el diseño de la alcantarilla se consideran obras tipo del Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas. En cuyo caso se debe hacer referencia a las láminas empleadas. No obstante, lo anterior, se deberá verificar los parámetros de mecánica de suelos, del suelo de fundación donde se dispondrán las obras.

En caso que el atraveso no se realice considerando los diseños del Manual de Carretera del Ministerio de Obras Públicas, se deberá acompañar la memoria estructural con los puntos descritos en el ítem 2.5.5.3.2. de la "Guías metodológicas para presentación y revisión técnica de proyectos de modificación de cauces naturales y artificiales".

Obs.17 . Se debe presentar el diseño estructural del canal de hormigón armado proyectado.

4.7. Planos

Obs.18 . Se solicita presentar todos los planos en formato pdf.

Obs.19 . Se solicita revisar que cada plano considere una simbología adecuada, por ejemplo, cotas, curvas de nivel, puntos de referencia, escalas, etc.

Obs.20 . En general, las vistas en planta deben ser tal que permitan su replanteo y comprensión, es decir, deben incluir grilla de coordenadas, curvas de nivel, cuadro de vértices con coordenadas con datum, etc.

Obs.21 . Los planos deben permitir visualizar el proyecto a nivel definitivo, por tanto, deben identificarse rellenos estructurales, cortes y terraplenes.

4.8. Especificaciones Técnicas

Obs.22 . Se solicita incluir programa de construcción.

4.9. Programa de Construcción

Obs.23 . Respecto del manejo del cauce durante la construcción, dadas las características de las obras, se presume que éste no sufrirá mayor intervención durante la construcción en la sección de escurrimiento, sin embargo, esto no está explícito, por lo tanto, se solicita incluir los mecanismos de manejo de cauce que se tendrán en cuenta durante el proceso de construcción.

5. ALCANCES DE LA REVISIÓN

La presente revisión, basada en el examen del contenido del numeral 4 del presente informe, se enmarca dentro de las atribuciones de la Dirección General de Aguas y está orientada a verificar que las obras no puedan causar daño a la vida, salud o bienes de la población o que de alguna manera alteren el régimen de escurrimiento de las aguas, conforme a lo indicado en los artículos 41 y 171 del Código de Aguas.

6. CONCLUSIONES

Sobre la base de los antecedentes presentados por el Titular, se puede afirmar que el proyecto "**Modificación Canal Población Tramo 2, Zona Sur**", presentado por **SERVIU Región del Libertador General Bernardo O'Higgins**, no cumple con las exigencias mínimas de la Dirección General de Aguas para este tipo de proyectos.

Luego, para obtener una eventual aprobación por parte de este Servicio, se deberán atender las observaciones planteadas en el numeral 4 del presente informe técnico. Para lo anterior, el Titular deberá presentar los nuevos antecedentes solicitados para su evaluación, en un ejemplar, en formato de informe consolidado, el cual debe venir con su respectivo respaldo digital. Se deberá incluir, además, una minuta de respuestas que dé cuenta de las atenciones a cada una de las observaciones formuladas, haciendo referencia a la documentación presentada que aborda cada una de las respuestas.



Jeannette Donoso Labrín
Ingeniero Civil Unidad de Obras Mayores
Dpto. Adm. de Recursos Hídricos
Dirección General de Aguas

FRB/JDL
SSD N°: 16.101.422