

**I N F O R M E**  
**FACTIBILIDAD SANITARIA**  
**MODIFICACION PLAN REGULADOR**  
**COMUNAL**  
**COMUNA DE EL TABO**  
**REGION DE VALPARAISO**



## **1.- INTRODUCCION**

El presente Informe corresponde a la entrega del “Estudio de Factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado Modificación Plan Regulador Comuna de El Tabo”, y tiene como objetivo principal realizar un Diagnóstico de la Infraestructura Sanitaria de la Comuna. Este Diagnóstico permitirá elaborar un probable Plan de Desarrollo, en base a la determinación de la Oferta y la Demanda por los Servicios Sanitarios de Agua Potable; Alcantarillado de Aguas Servidas, y Sistema de disposición final de éstas.

Lo anterior, de acuerdo a las normativas vigentes Ambientales y las instrucciones de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (S.I.S.S.).

## **2.- ALCANCE Y ORDENAMIENTO DEL INFORME**

Conforme a lo solicitado en las bases de licitación y a la Guía para la Elaboración de Estudios de la S.I.S.S., el presente Informe corresponde al Diagnóstico de la Infraestructura Sanitaria de la Comuna de El Tabo.

## **3.- ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DE LOS SISTEMAS SANITARIOS**

### **3.1.- Organización**

Las Empresas de Servicios Sanitarios corresponden a Sociedades Anónimas abiertas con o sin participación del Estado de Chile, estas operan las concesiones de producción y distribución de agua potable, recolección y disposición de aguas servidas de las Ciudades o Localidades sobre las cuales estas poseen la concesión.

Los Sistemas de Agua Potable Rural son administrados por un “Comité de Agua Potable Rural”, los cuales tienen personalidad jurídica propia otorgada mediante decreto alcaldicio de la Comunidad correspondiente.

En la Región de Valparaíso opera la Empresa Sanitaria ESVAL S.A., la cual tiene la concesión de gran parte de la zona urbana de El Tabo. Esto no significa que en un futuro, esta u otra Empresa, pueda solicitar la concesión de algunas áreas de la Comuna.

Las Empresas Sanitarias al igual que los Comités de Agua Potable Rural son administrados por un Directorio, el cual por su parte, designa al Gerente General en el caso de las Empresas; quién tiene todas las facultades y obligaciones propias de un Factor de Comercio y aquellas otras que contempla la ley y que confiere expresamente el Directorio, y que en el caso de los Comités de Agua Potable Rural designa al Personal técnico y administrativo que estime pertinente para la Operación y Administración de los Sistemas.

Si bien aparentemente en ambos casos se tiene una Estructura de Administración muy parecida, existe una diferencia radical entre una Empresa Sociedad Anónima y un Comité de Agua Potable Rural, cual es que la primera tiene fines de lucro en tanto el segundo opera bajo el principio de autofinanciamiento.

**En la comuna de El Tabo NO existen comités de Agua Potable Rural. Se adjunta respuesta oficial de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) informando lo indicado.**

### **3.2.- Régimen Regulatorio**

La Superintendencia de Servicios Sanitarios (S.I.S.S.), dependiente del Ministerio de Obras Públicas, es el organismo fiscalizador de los prestadores de servicios sanitarios en Chile; y fue creada en el año 1989 mediante Ley de la República N° 18.902. Sin embargo, en el caso de los Comités de Agua Potable Rural la Supervisión y Control recae sobre el Ministerio De Salud.

## **4.- ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

El presente informe se basa en los siguientes antecedentes:

- Plan de desarrollo 2020 ESVAL S.A.

- Estudio de los antecedentes entregados por SURPLAN LTDA.
- Visita a terreno realizada por todo el conjunto de profesionales, de diferentes especialidades, según lo indicado en la Propuesta Técnica de SURPLAN LTDA
- Recopilación de la información realizada por profesionales de la Oficina Consultora que desarrolla el presente Diagnóstico, especialmente en lo referente a Infraestructura existente, operación, y calidad del servicio.
- Visitas de inspección a los sistemas de agua potable y de evacuación de aguas servidas.
- Evaluación de la información suministrada y recopilada.
- Identificación de las áreas problemáticas o críticas para cada sistema.

## **5.- INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

### **5.1.- Agua Potable**

La zona urbana de El Tabo cuenta con un servicio de agua potable operado por la Empresa de Servicios Sanitarios ESVAL S.A.

Para el abastecimiento, se cuenta con dos captaciones, una subterránea y otra superficial, según el siguiente detalle:

Captación N°1: Sondajes N°1, N°2, N°3, N°4, N°5, N°6, N°7 y Pozo N°4-A de la Planta San Juan de Llolleo). Abastece El Tabo (incluye Quebrada Honda) y Las Cruces, más otras localidades de otras comunas. Tipo Subterráneo. Caudal 180 l/s.

Captación N°2: Río Maipo. Abastece El Tabo (incluye Quebrada Honda) y Las cruces, más otras localidades de otras comunas. Tipo Superficial. Caudal 1.100 l/s.

La regulación se realiza mediante dos estanques que tienen un volumen total de 2.000m<sup>3</sup>. El estanque El Tabo se abastece directamente de la aducción Cartagena-Algarrobo, en el mismo recinto existe una planta elevadora que alimenta al estanque El Tabo Medio.

El sector norte de la localidad de Las Cruces se abastece a través de estanque de regulación de 1.000m<sup>3</sup>, al mismo tiempo, el sector Sur de las Cruces, se abastece de un estanque de 1.000m<sup>3</sup> que se ubica en la localidad de San Sebastián, y que abastece además a dicha localidad y a el sector de Playas Blancas.

La red de Distribución es de cañerías de diversos materiales (C. Asbesto. F. Fundido, PVC, HDPE) en diferentes diámetros y nace desde el estanque de regulación, cubriendo gran parte de la zona poblada de El Tabo.

De acuerdo con la proyección de población indicada en el plan de desarrollo de ESVAL S.A. del sistema Litoral Sur, que incluye la localidad de El Tabo y Las Cruces, para el año 2017 se tiene un total de 11.671 clientes. No obstante, en términos de población ESVAL considera un total de 37.033 hab. versus 13.286 habitantes contemplados en los catastros del INE, por lo cual se considera cubierta la demanda en términos de cantidad de habitantes.

## **5.2.- Alcantarillado de Aguas Servidas**

El Tabo cuenta con un sistema de alcantarillado de aguas servidas operado por la Empresa de Servicios Sanitarios ESVAL S.A.

La evacuación de las aguas servidas se realiza a través de cañerías de P.V.C. y Asbesto Cemento en diversos diámetros. La red de colectores descarga en la Planta de Tratamiento, donde las aguas servidas son tratadas. Previos a controles de laboratorio de acuerdo a lo dispuesto por la SISS las aguas son vertidas al mar mediante:

- Emisario de H.D.P.E. D:630mm L=1.740m. El Tabo. Punto de descarga: Norte 6.293.275, Este 251.668.

- Emisario de H.D.P.E. D:710mm L=1.540m. Las Cruces. Punto de descarga: Norte 6.286.105, Este 256.983.

## **6.- DESCRIPCIÓN FÍSICO – OPERATIVA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE**

### **6.1.- Fuentes – Captaciones**

Para los servicios existentes de Abastecimiento de Agua Potable correspondiente las fuentes la constituyen las del tipo subterráneas y superficiales.

### **6.2.- Calidad de Agua de las Fuentes**

#### **6.2.1.- Calidad Bacteriológica**

De acuerdo a la Norma NCh 777 Of. 71 “Fuente de abastecimiento y obras de captación-terminología, clasificación y requisitos generales”, las actuales fuentes de abastecimiento que permiten proveer de Agua Potable a la zona urbana de la comuna de El Tabo tienen una calidad bacteriológica adecuada para el consumo humano.

#### **6.2.2.- Calidad Físico – Químico**

De acuerdo a los resultados y conclusiones de los análisis permanentes que se deben realizar a las aguas según la normativa de control del Servicio de Salud para este tipo de Sistemas de abastecimiento de Agua Potable, se determina que las fuentes presentan en todos los parámetros medidos valores menores a los máximos permitidos en la NCh 409/Of. 2005.

#### **6.2.3.- Derechos de Agua**

La Empresa Sanitaria es propietaria de los terrenos en donde se emplazan los sondaes y estanques de regulación.

#### **6.2.4.- Conducciones**

El Servicio de Agua Potable cuenta con conducciones que transportan el agua mediante impulsión (diversos materiales y diámetros) hasta los sistemas de regulación.

#### **6.2.5.- Tratamiento**

Tal como se señaló anteriormente, la concesión la tiene la Empresa ESVAL S.A. las cuales realizan el tratamiento de las aguas captadas, en base a la aplicación de hipoclorito de calcio o de sodio.

#### **6.2.6.- Estanques de Regulación**

Se tiene una capacidad conjunta de  $V=3.000m^3$ , sumado los estanques ubicados en El Tabo más la localidad de las Cruces.

#### **6.2.7.- Macro Medición**

Respecto de este punto se puede señalar que los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable en análisis cuentan con un sistema de macro medición que permita medir el agua producida.

#### **6.2.8.- Red de distribución**

La red de distribución de agua potable para los servicios en estudio es de PVC hidráulico, Cemento Asbesto, Hierro Dúctil, Acero y H.D.P.E. y los diámetros de esta fluctúan entre los 75 y 160mm.

##### **6.2.8.1 Cañerías**



Tal como se señaló, los diámetros de las cañerías que conforman las redes oscilan entre 75 y 160mm. También se debe mencionar la existencia de cañerías de Cemento Asbesto en la zona antigua de la comuna.

#### **6.2.9.- Válvulas**

La red de distribución de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable cuenta con un número adecuado de válvulas que permiten realizar cortes para el caso que se requiera alguna reparación de esta.

#### **6.2.10.- Grifos**

El área concesionada cuenta con una red de grifos para el amago de siniestros.

#### **6.2.11.- Operación General Sistema Litoral Sur**

Bajo condiciones normales de funcionamiento, los sondajes cumplen con los criterios de rendimiento, teniendo fallas menores bajo condiciones climáticas u operativas de uso extremas, como es el caso de sequía. Se tiene antecedentes de falla de los sondajes en eventos de crecida extraordinaria, sin embargo, esto es corregible con un diseño apropiado en la habilitación.

En el recinto de la planta de tratamiento San Juan se reciben las aguas superficiales desde la captación en el Río Maipo, las cuales son bombeadas a la cámara de distribución de ingreso al proceso de tratamiento. Este sistema de bombeo denominado “Planta Elevadora de Baja” se encuentra en buen estado.

El proceso de tratamiento propiamente tal se efectúa en forma normal sin ningún problema, salvo eventuales detenciones por grandes turbiedades del afluente, no más de 2 o 3 veces en los años lluviosos. Los equipos se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento.

Después de pasar por el proceso de coagulación-floculación, decantación y filtración, las aguas superficiales ingresan al estanque de succión de la “Planta Elevadora de Alta”, donde también llegan las aguas subterráneas provenientes de los 7 sondajes de San Juan. Antes del ingreso a dicho estanque, las aguas son cloradas y fluoradas con equipos adecuados y en perfecto estado. La Planta de Alta

entrega el agua potable en el estanque Nuevo San Juan, desde donde comienza la conducción hacia los estanques de regulación de cada localidad del Litoral Sur a través de una conducción principal, pudiendo distinguirse cuatro tramos principales: Entre los estanques de carga Nuevo San Juan - Villa Italia Bajo - Cartagena Bajo - Cartagena Alto - Peñablanca. Las aguas provenientes del recinto San Juan, luego de un largo recorrido, son rectoradas antes de ingresar al estanque Cartagena Bajo.

## 6.2.12.- Proyección de Caudales de Consumo

A continuación, se indica la proyección de caudales de consumo de agua potable estimados para una tasa de crecimiento anual del 11,5% de la población de El Tabo, según lo indicado por SURPLAN (CUADRO III-4).

Para el cálculo de los caudales de consumo y producción se han utilizado las siguientes expresiones:

Caudal medio (lt/seg)	: $Q_m = (P * D) / 86400$
Caudal máximo diario (lt/seg)	: $Q_{max\ d} = 2,54 * Q_m$
Caudal máximo horario (lt/seg)	: $Q_{max\ h} = 1,5 * Q_{max\ d}$
Caudal de Producción (lt/seg)	: $Q_p = Q_{max\ d} / (1-p)$

En estas expresiones se tiene que:

P : Población en número de habitantes  
D : Dotación en Lt/hab-día  
p : Porcentaje de pérdidas (Se ha determinado considerar un porcentaje de pérdidas de un 31,84% que es el utilizado por ESVAL S.A.)

De acuerdo a lo anterior, se tiene lo siguiente:

**Tabla N°1. Proyección de Caudales**

<i>Año</i>	<i>Pob (hab)</i>	<i>Q m (lt/seg)</i>	<i>Q max d (lt/seg)</i>	<i>Q max h (lt/seg)</i>	<i>Q p (lt/seg)</i>
------------	------------------	-------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------

<b>2023</b>	20.159	56,70	144,01	216,02	211,28
<b>2035</b>	22.780	64,07	162,73	244,10	238,75

Fuente: Elaboración Propia

### 6.2.13.- Cálculo de Volumen de Estanque de Agua Potable.

En este punto se indican los cálculos para determinar el volumen de estanque necesario para el abastecimiento de la población proyectada.

*Tabla N°2. Proyección Volumen de Estanque*

<b>INFORMACION INICIAL</b>	
Población	22.780
Dotación	243,00 lt/hab/viv (PD El Tabo)

<b>COEFICIENTES DE CONSUMO</b>	
CDMC Coeficiente del día de máximo consumo	2,54 (PD El Tabo)
CMMC Coeficiente del mes de máximo consumo	1 (PD El Tabo)
ANC Porcentaje de aguas no contabilizadas	31,84 (PD El Tabo)

<b>CAUDALES DE CONSUMO PROYECTADOS</b>	
Caudal medio diario	94,00 l/s (PD El Tabo)
Caudal máximo diario	238,75 l/s (PD El Tabo)
Caudal máximo horario	358,13 l/s (PD El Tabo)

<b>VOLUMEN DEL ESTANQUE</b>	
Volumen máx. diario	20.628,3 m3 (Nch 691)
Volumen de regulación 15%	3094,24991 m3 (Nch 691)
Volumen de incendio 2	230 m3 (Nch 691)
Volumen de seguridad 2h Qmaxd	1719,02773 m3 (Nch 691)
<b>Volumen total</b>	<b>4.813 m3</b>

## 7.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS

### 7.1.- Descripción General

El Tabo cuenta con un sistema de alcantarillado de aguas servidas en el área urbana y dentro del Territorio Operacional de ESVAL S.A. operado por esta misma. Este está constituido por el Subsistema de recolección, el Subsistema de Tratamiento y Subsistema de Disposición Final.

El Subsistema de Recolección está constituido por una red de colectores de P.V.C., Acero, Hormigón, H.D.P.E. y Asbesto Cemento, y redes construidas para loteos más recientes en cañería de P.V.C. Sanitario de diferentes diámetros. Las aguas servidas son evacuadas mediante colectores en forma gravitacional hasta los puntos más bajos donde existen plantas elevadoras, 6 en total las cuales impulsan hasta puntos más altos para continuar su trayecto gravitacionalmente hasta el sistema de tratamiento.

El subsistema de Tratamiento se compone de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, con un caudal medio de 425 l/s para PTAS El Tabo y 234 l/s para PTAS Cartagena (sirve a Las Cruces).

La disposición final de las aguas servidas corresponde a la descarga de las aguas ya tratadas, mediante colectores D:630mm y D:710mm al mar. ESVAL S.A. está encargada de realizar todos los controles a las aguas servidas tratadas en la PTAS, antes de verterla al cuerpo receptor.

Sin perjuicio de lo señalado un sistema de recolección de aguas servidas en base a una red de alcantarillado público, permite en el mediano y largo plazo poder mejorar las condiciones para el desarrollo urbano, o la consolidación de nuevos conjuntos habitacionales, potenciando de esta forma el crecimiento de la comuna.

## **7.2.- Cálculo de Caudales de Aguas Servidas.**

A continuación, se indica la proyección de caudales de consumo de aguas servidas, estimados para una tasa de crecimiento anual del 11,5% de la población de El Tabo, según lo indicado por SURPLAN (CUADRO III-4).

Para el cálculo de los caudales de aguas servidas se han utilizado las siguientes bases de cálculo:

Dotación de consumo (año a año): 243 lt/hab/día

Coefficiente de recuperación (año a año): 0,8

Caudales medios y máximos actuales de aguas servidas domésticas netas y su proyección a lo largo del período de previsión: Ver tablas a continuación

Caudal de infiltración: Ver tablas a continuación

**Tabla N°3. Proyección de Caudales**

	<i>Total Año</i>		<i>Caudales</i>		
<i>Año</i>	<i>Población Servida</i>	<i>Q.Med (l/s)</i>	<i>Máximo (l/s)</i>	<i>Infiltración (l/s)</i>	<i>Extremo Máximo (l/s)</i>
2023	20.159	45,36	120,15	36,05	156,20
2035	22.780	51,26	133,05	39,91	172,96

Fuente: Elaboración Propia

## 8.- AREA DE CONCESION Y COBERTURA

En el anexo 1 se incluye plano de territorio del operacional de Agua Potable y Aguas Servidas de la Comuna de El Tabo.

En dicho plano, se puede apreciar el límite del área de concesión y su superficie, la cual corresponde a 867 há. Esta información se obtiene del Plan de Desarrollo de ESVAL.

Se muestra además sectores de ampliación de territorio operacional, correspondiente a Addendum Chepica y San Carlos Altos, los que ascienden a 40,6há. Esta información se obtiene de Infraestructura de Datos espaciales IDE a través de SURPLAN.

Se puede establecer que aproximadamente un 43% de la superficie urbana de la comuna, cuenta con cobertura sanitaria, mientras que el 57% de área restante no tiene cobertura. No obstante, y conforme a la ley, el interesado podrá solicitar a la SISS un aumento del territorio operacional a

ESVAL S.A. para obtener la cobertura deseada, o en su defecto solicitar a otra empresa sanitaria la concesión para la superficie restante.

Existe un convenio de prestación de servicios sanitarios, suscrito por la Ilustre Municipalidad de El Tabo, Establecimiento de Turismo Aquelarre Limitada y ESVAL S.A. que data del año 2016. En este convenio se establece una ampliación de territorio operacional de ESVAL para el sector Chépica y Fundo Santa Margarita, que en conjunto suman 642,8 há. correspondientes a 5329 viviendas. Al día de hoy solo se ha concretado una pequeña fracción más cercana al límite operacional de ESVAL. Ver anexos.

## **9.- DISPONIBILIDAD HIDRICA**

Numerosos cursos de agua componen la red hidrográfica regional, debido principalmente a la complejidad del relieve de esta región. Los ríos más importantes son el Petorca, La Ligua y el Aconcagua, siendo este último es el que posee la hoya hidrográfica más extensa. El sistema hidrográfico más relevante de la región es el correspondiente al río Aconcagua, en el sector central de la región, con una hoya de 7.640 km<sup>2</sup> y una longitud de 190 km, características que han favorecido el desarrollo de actividades económicas ligadas a la agricultura, industria y minería. En el sector norte de la región se desarrollan los sistemas hidrográficos del río Petorca, de régimen nivopluvial y del río La Ligua, de régimen exclusivamente nival. En el sur de la región, los cursos de agua más relevantes están constituidos por el curso inferior del río Maipo y la desembocadura del río Rapel.

Con respecto a su ciclo hidrológico, al Litoral Sur, sistema al cual pertenece El Tabo, lo cruzan numerosos esteros pequeños de origen exclusivamente pluvial, por lo que sus cauces están prácticamente secos desde octubre a marzo. El principal río de la localidad es el río Maipo, cuyo origen cordillerano y régimen nivopluvial, lo mantienen con un caudal que, si bien no es constante, permanece durante todo el año. La desembocadura de este río se encuentra al Sur de la Ciudad de San Antonio.

Litoral Sur tiene un sistema de producción que consiste de una captación superficial de toma lateral ubicada en el río Maipo, en el sector de Lo Gallardo, cuyas aguas se tratan en la Planta San Juan de Llolleo y siete sondajes ubicados en el mismo recinto cuyas aguas van, una parte, a la planta de tratamiento San Juan y la otra pasa directamente a un estanque de carga, para luego pasar toda el agua

a una estación de cloración-fluoración. Además, existe otra fuente subterránea de abastecimiento de menor capacidad en el Estero San Jerónimo que incrementa el caudal disponible para la localidad de Algarrobo, cuyas aguas se tratan en la Planta del mismo nombre.

Para Litoral Sur, ESVAL cuenta con derechos por 484 l/s en fuentes subterráneas, 2.800 l/s en el río Maipo, y 4.152 l/s en el Río Rapel, lo que suma en total 7.436 l/s, donde en la actualidad se utilizan solamente 1.491,3 l/s.

## **10.- PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA**

Se adjunta como anexo el Programa de Inversiones que ESVAL S.A. incluye en la Actualización Plan de Desarrollo 2020-2035.

## **11.- CONCLUSIONES**

- La Comuna de El Tabo cuenta con servicio de agua potable y aguas servidas operado por ESVAL S.A.
- Aproximadamente un 43% de la comuna cuenta con cobertura sanitaria. Existen sectores altamente poblados sin cobertura por encontrarse fuera del territorio operacional de la empresa sanitaria, especialmente el sector de Chépica. Para dicho sector existe un convenio público-privado de ampliación de territorio operacional, del cual se ha materializado solo una pequeña fracción, ubicada en las cercanías del límite operacional.
- Se considera cubierta la demanda actual de agua potable dentro del territorio operacional de la empresa sanitaria.
- El caudal de producción diario de agua potable para la comuna de El Tabo sería de 238,75 l/s al año 2035. Valor superior a los 197,4 l/s (113,6 l/s Las cruces más 83,8 l/s El Tabo)

que contempla ESVAL en su plan de desarrollo. Por otra parte, la capacidad conjunta de las fuentes, caudal máximo de explotación actual, que se obtiene de la Ficha de Antecedentes Técnicos del plan de desarrollo de ESVAL, para el sistema litoral Sur, al cual pertenece El Tabo, suma 1.732 l/s. Capacidad que, según el PD de ESVAL, se encuentra al límite al año 2035, sin considerar la actualización del plan regulador de la comuna de El Tabo. Es decir, un aumento potencial en la demanda de agua potable, se traducirá en un mayor déficit en las captaciones. **No obstante, ESVAL tiene derechos por 7.436 l/s, los cuales puede activar para cumplir un eventual aumento en la demanda de El Tabo.**

- El volumen de regulación sería de 4.813m<sup>3</sup> al año 2035, valor superior a los 3.000m<sup>3</sup> que en suma tienen los estanques que abastecen a la comuna. No obstante, ESVAL en su plan de desarrollo indica que a futuro se agregará un estanque N°2 para Las Cruces, lo que permitiría alcanzar los 4.000m<sup>3</sup>.
- Los sistemas de tratamiento y emisarios submarinos ubicados en playa Las Gaviotas y Cartagena cuentan con sistemas de monitoreo y fiscalización de la Super Intendencia de Servicios Sanitarios (SISS), cumpliendo lo establecido en el DS90, según la evaluación realizada el año 2023.
- El caudal de aguas servidas sería de 172,96 l/s al año 2035. En base a los datos proporcionados por la Empresa ESVAL S. A. en relación a que la capacidad de tratamiento de la PTAS de El Tabo es de 425 l/s.
- Finalmente, se hace presente que, gran parte de la modificación del plan regulador ocurre fuera del territorio operacional de ESVAL S.A. por lo que, esa zona, no cuenta con una garantía legal de factibilidad. No obstante, se podrá solicitar a la SISS un aumento del territorio operacional para obtener la cobertura deseada, que se podrá solicitar a ESVAL S.A. o a otra empresa sanitaria.



*Palacios*

**CARMEN LUZ PALACIOS CONTRERAS**  
**INGENIERO CIVIL – U. CHILE**  
**I.C.I. N°14.486-6**

Temuco, octubre 2025.-