



Actualización y desarrollo

PLAN REGULADOR COMUNAL LLAY LLAY



ACTUALIZACIÓN Y DESARROLLO PLAN REGULADOR COMUNAL DE LLAY LLAY ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SANITARIA

ENRIQUE CAUSA O.
Ingeniero Civil Sanitario
U de Chile



PREPARADO POR:



VERSIÓN:

NOVIEMBRE 2023

EQUIPO:

NOMBRE	PROFESION Y ESPECIALIDAD
ENRIQUE CAUSA O.	Ingeniero Civil Sanitario U de Chile

INDICE

1.	FACTIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE LLAY LLAY	4
2.	DIAGNÓSTICO INFRAESTRUCTURA SANITARIA.....	7
2.1.	Diagnóstico Infraestructura de Agua Potable Urbana y Rural de Llay Llay.....	8
2.1.1.	Servicio Urbano De Agua Potable de Llay Llay	8
2.1.2.	Servicio De Agua Potable Rural de Llay Llay.....	14
2.2.	Diagnóstico Infraestructura de Alcantarillado Urbano y Rural Llay Llay.....	15
2.2.1.	Servicio Urbano Alcantarillado y Tratamiento Aguas Servidas Llay Llay.....	15
2.2.2.	Sistema de Aguas Lluvias.....	18
3.	PLANES DE EXPANSION DE SERVICIOS SANITARIOS.....	19
4.	DISPONIBILIDAD HÍDRICA: Proyección de las Fuentes de Oferta de Llay Llay.	19
5.	FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA.....	20
5.1.	Análisis de Demanda Previsible.....	20
5.1.1.	Proyección De Población.....	20
5.1.2.	Caudales de Demanda y de Producción de Agua Potable	21
5.1.3.	Cobertura de Aguas Servidas	22
6.	OBRAS CONSIDERADAS PARA EL PLAN DE DESARROLLO VIGENTE.....	23
6.1.	Balance Oferta-Demanda de Agua Potable.	23
6.2.	Balance Oferta-Demanda de Aguas Servidas.....	23
7.	ZONIFICACIÓN Y FACTIBILIDAD TÉCNICA DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA	24
7.1.	Zonificación Proyectada.	24
7.2.	Factibilidad de Servicios Sanitarios	25
7.2.1.	Agua Potable	25
7.2.2.	Alcantarillado	26
8.	CONCLUSIONES	27

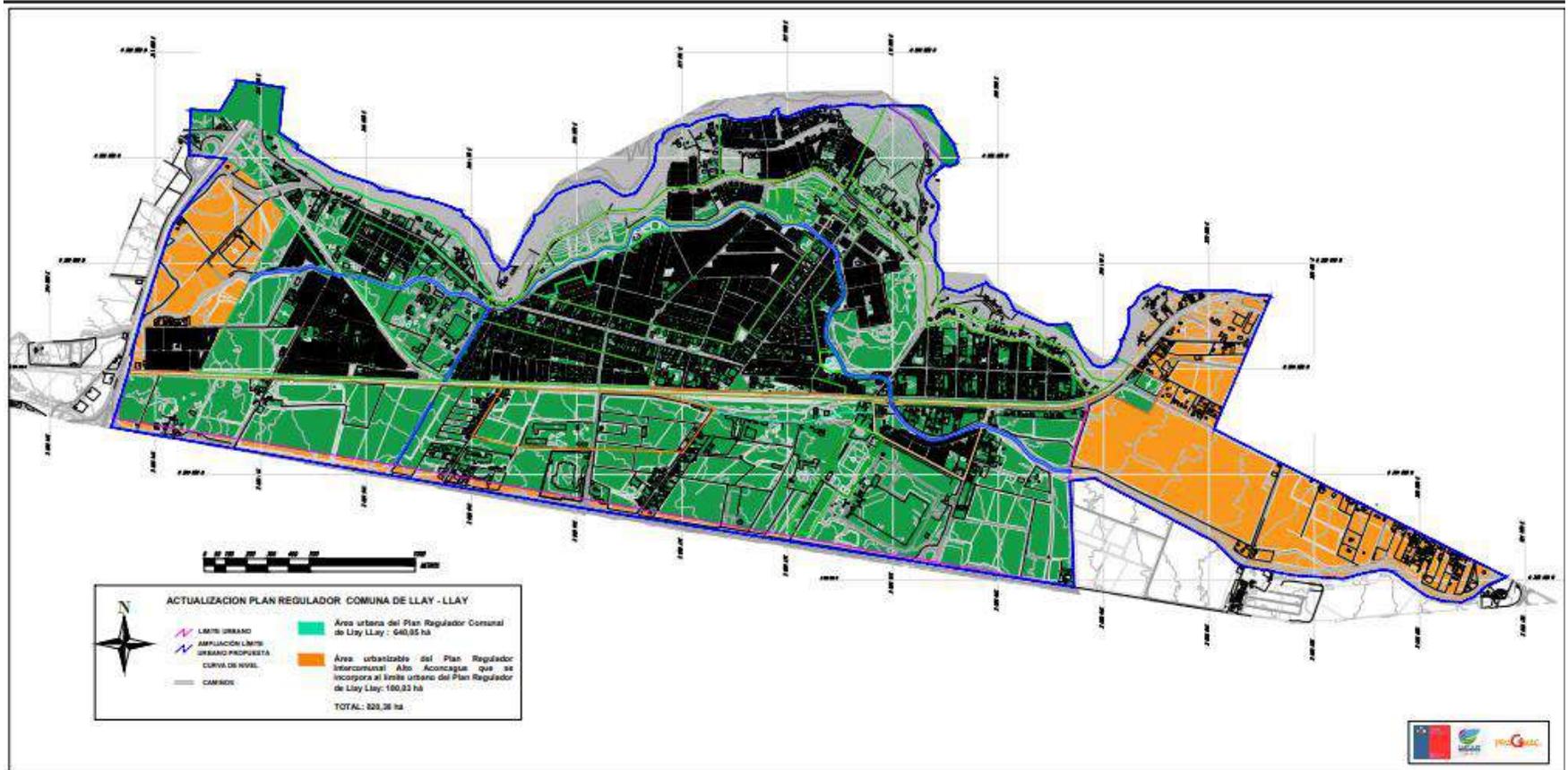
1. FACTIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE LLAY LLAY

Los Planes Reguladores y/o sus modificaciones, deben cumplir con Disposiciones Legales, entre otras, las que rigen las Infraestructuras Sanitarias. Para efectos de este estudio, se relevan los Artículos, 42 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones en su punto b) y el 2.1.10 en su punto 2, donde se señala que: “El Plan Regulador Comunal estará compuesto de un **Estudio de Factibilidad** para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado, en relación con el crecimiento urbano proyectado.”

Del mismo modo, la Circular DDU 227, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, señala que dicho Estudio “debe contener los aspectos técnicos que acreditan que en el territorio sujeto a regulación es **factible** ampliar la dotación existente, o dotar de agua potable o alcantarillado a sectores que actualmente no cuenten con esa dotación.”

Dado lo señalado, para el Estudio “Actualización Plan Regulador Comunal de Llay Llay”, se hace necesario contrastar la disposición y planificación de la infraestructura sanitaria en su situación actual y proyectada para la Comuna y comprobar si existe la Factibilidad Sanitaria tal que permita satisfacer las necesidades actuales y proyectadas de la población para los períodos de tiempo establecidos en los Planes de Desarrollo (5 años y 15 años, tomando como inicio el año 2021). Se considera las influencias e impactos posibles del proyecto de Actualización del Plan Regulador Comunal de Llay Llay que se muestra en Figura adjunta

Ilustración 1: Ampliación Limite Urbano aprobado



Fuente: Elaboración propia

Se releva la propuesta de ampliación del área urbana para Llay Llay del Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso – Satélite Alto Aconcagua que se incorpora al límite urbano del Plan Regulador de Llay Llay incrementándolo en 180,03 há su superficie.

Para este Estudio de Factibilidad se ha considerado la siguiente Información:

- Informe de Diagnóstico Sanitario para “Actualización Plan Regulador Comunal de Llay Llay”. Informe preparado por: Pragma Consulting SpA
- Informe Etapa de Diagnóstico Territorial “Actualización Plan Regulador Comunal de Llay Llay”. Informe preparado por: Pragma Consulting SpA
- Informe Etapa de Diagnóstico Territorial “Actualización Plan Regulador Comunal de Llay Llay”. RESUMEN EJECUTIVO IMAGEN OBJETIVO. Informe preparado por: Pragma Consulting SpA
- CIRCULAR DDU 227, “Instruye respecto de la formulación y ámbitos de acción de los Planes Reguladores Comunales. División Desarrollo Urbano del MINVU
- Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay elaborado por ESVAL S.A.
- Ficha de Antecedentes Técnicos (FAT) del Plan Desarrollo de Llay Llay preparado por ESVAL S.A.
- Programa de Inversiones y Cronograma de Obras de ESVAL S.A.
- Planos de Infraestructura Sanitaria AP y AASS actuales y proyectados
- Ley General de Servicios Sanitarios, DFL MOP 382 (Ley Sanitaria)
- Información disponible de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS.
- GOOGLE EARTH.
- Ley N° 20.998 Regula los Servicios Sanitarios Rurales.

Con relación a la Información considerada, es importante mencionar que el Documento “Plan de Desarrollo del servicio sanitario para el Sistema Llay Llay”, de la Empresa ESVAL S.A, es un documento que se prepara y actualiza en forma quinquenal en donde se revisan las demandas esperables en el mediano plazo y donde además se planifican las obras tales que se pueda mantener la capacidad de servicio suficiente para satisfacer esas demandas cumpliendo los requerimientos de normas oficiales de calidad de servicio.

En este documento se presenta además la proyección en un horizonte de quince años, previendo las obras necesarias para cubrir las demandas en ese intervalo de tiempo. Para este caso en particular cubre desde el año 2020, hasta el año 2035.

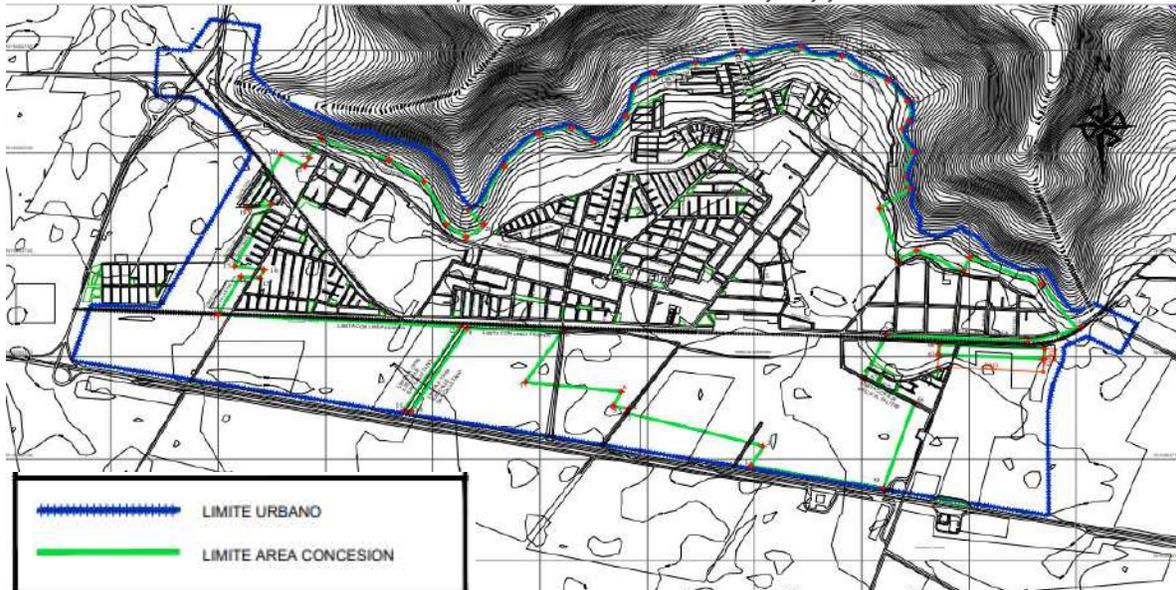
2. DIAGNÓSTICO INFRAESTRUCTURA SANITARIA

En la Comuna de Llay Llay, la concesión para la producción y distribución de agua potable y para la recolección y disposición de aguas Servidas se encuentra otorgada a la Empresa de Servicios Sanitarios ESVAL S.A.

Las respectivas concesiones sanitarias se encuentran inscritas en el Registro Público de Concesiones bajo los D.S. MOP N° 1994/98 y N° 83/04.

El Territorio Operacional de ESVAL S.A. en Llay Llay y límite urbano se muestran en Figura siguiente:

Ilustración 2: Territorio Operacional de ESVAL S.A. en Llay Llay y límite urbano



Fuente: Actualización Plan De Desarrollo 2020 Esva. Plano De Área De Concesión

2.1. Diagnóstico Infraestructura de Agua Potable Urbana y Rural de Llay Llay

2.1.1. Servicio Urbano De Agua Potable de Llay Llay

El servicio urbano, operado por la empresa ESVAL S.A. se rige por la Ley Sanitaria, por lo que debe cumplir los estándares de servicio público según NCh 691 y de calidad del agua potable según NCh 409, lo que es fiscalizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS, y el MINSAL.

ESVAL S.A. debe actualizar quinquenalmente su Plan de Desarrollo (PD), documento que debe contener la comparación de la capacidad de infraestructura existente con las proyecciones de demandas requeridas para los próximos quince años y contener además la planificación de las obras que se requieran para cubrir las eventuales condiciones deficitarias de los primeros cinco años.

Las figuras en las siguientes páginas muestran los elementos y antecedentes del sistema de producción y distribución, extraídos del Plan de Desarrollo vigente de ESVAL S.A (Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay).

ESVAL S.A. indica en su Plan de Desarrollo y Antecedentes Técnicos, que la producción la realiza captando Aguas Subterráneas mediante Sondajes y un Dren, cubiertos por sus respectivos Derechos de Agua, en acuíferos cercanos a la localidad.

El sistema de producción de agua de la localidad de Llay Llay está conformado por dos plantas de captación subterránea. La primera cuenta con dos sondajes operativos denominados El Molino N°938 y N°939 y la segunda llamada Lo Campo, que corresponde también a una planta de captación subterránea, pero compuesta por un dren.

Tabla 1: Fuentes de Agua y Derechos en Llay Llay

Nombre	Tipo	Derechos de Agua	
		Derechos (l/s)	Registro en la D.G.A.
EL MOLINO N°938	Sondaje	0,0	(1) ¹
EL MOLINO N°939	Sondaje	60,0	EXP.NR-0503.488/Res.Judicial Rol 73.602 de 29.01.96
LO CAMPO	Dren	18,0	EXP.NR-0503.489/Res.Judicial Rol 73.598 de 31/01/96

Fuente: Catastro2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Se indica en Tabla siguiente las características principales de la Captación y Caudales

Tabla 2: Características Caudales Diseño y Producción, Derechos, Profundidad, Diámetros, Niveles

Nombre	Profundidad (m)	Diámetro	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño l/s	Capacidad actual de Producción (l/s)	Derechos (L/s)
EL MOLINO N°938	48,0	12 pulg.	2,9	60,0	56,1	---
EL MOLINO N°939	50,0	12 pulg.	2,6	50,0	50,0	60,0
LO CAMPO	5,0	200 mm	N/A	18,0	17,8	18,0

Fuente: Catastro2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Los datos de la Tabla 2, indican que la Oferta con la capacidad actual de Producción es de **67,8 l/s.** (EL MOLINO N°939 más LO CAMPO) y que aumenta a 123,9 l/s al incluir EL MOLINO N°938. ESVAL S.A. señala además que esta **Oferta se mantiene constante** en el tiempo, al menos hasta el año 2035.

Los Sondajes EL Molino y Dren Lo Campo, cuentan con sus respectivas Plantas Elevadoras con bombas capaces de impulsar hasta 110 l/s entre ambas, que sumadas al caudal del dren que se conduce gravitacionalmente, son suficientes para los caudales máximos diarios necesarios en la demanda actual. Las plantas elevadoras tienen además equipos stand by y Macromedidores.

¹ (1) Para el Sondaje EL MOLINO N°938, ESVAL S.A. ha iniciado un proceso de cambio del punto de captación (V.P.C.) "Procedimiento por medio del cual se obtiene la autorización de la Dirección General de Aguas para el Cambio del Punto de Captación de un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas, dentro de un mismo sector acuífero de aprovechamiento común."

Desde los sistemas de Captación, el Agua es conducida a los Centros de Cloración y Fluorización donde se aplica un tratamiento químico para dejarla apta para el consumo humano.

La Aducción gravitacional que nace desde el dren, es principalmente de Cemento Asbesto con un tramo menor en HDPE. El sistema de tuberías desde las Captaciones, tiene una longitud total de 15.431 m. con 12.274 m. en Cemento Asbesto, 3.127 m en HDPE y 30 m en Acero. Se detallan en Tabla siguiente.

Tabla 3: Conducciones de Producción (Impulsiones y Aducciones)

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)			Longitud Total (m)
		Cemento Asbesto	Acero	HDPE	
Impulsión sondaje N°938 a punto común	280			66,0	66,0
Impulsión sondaje N°939 a punto común	280			10,0	10,0
Punto común a desinfección	350			1.601,0	1.601,0
	400			310,0	310,0
Aducción Dren Lo Campo- Estanque Ucuquer	250	1.640,0			1.640,0
	200	10.634,0		1.140,0	11.774,0
Desinfección a Estanques	400		15,0		15,0
	200		15,0		15,0
	Total	12.274,0	30,0		15.431,0

Catastro2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Posterior al Tratamiento Químico, el agua tratada es conducida al sistema de Distribución en dos sectores de Estanques, continuando luego a las Redes de Distribución propiamente tal y que constituyen la mayor longitud de tuberías. El tratamiento químico de desinfección consiste en adicionar cloro gas y flúor en polvo, con capacidades de tratamiento de hasta 110 l/s.

Para el sistema **distribución** se cuenta con Estanques de Hormigón Armado semienterrados para Almacenamiento y Regulación en dos áreas; la primera y principal de la localidad cuenta con dos estanques, llamados Ucuquer en el sector Centro Norte y la segunda en el sector Norte hacia el Oriente de la primera, que cuenta con los estanques llamados Eliecer Estay y se encuentran en buen estado de conservación. Las características de los Estanques se muestran en Tabla siguiente:

Tabla 4: Características Estanques en Sistema Llay Llay

Nombre	Material	Volumen (m3)	Cota de Radier Cuba (msnm)	Cota de Nivel Aguas máx. (msnm)
Estanque Ucuquer N° 1	Hormigón Armado	1.000	421,0	425,4
Estanque Ucuquer N° 2	Hormigón Armado	500	421,5	425,9
Estanque Eliecer Estay	Hormigón Armado	200	435,5	457,5
Estanque Eliecer Estay II	Hormigón Armado	200	459,7	463,7

Catastro2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Las Conducciones que vienen desde los estanques Ucuquer y Eliecer Estay a las Redes de Distribución, tienen diámetros entre 100mm y 250 mm y materiales principalmente de HDPE y Acero, totalizando aprox. 1403 m.

Finalmente, en el Sistema de Distribución propiamente tal, se tienen las Redes que llegan hasta las cercanías de los inmuebles y que totalizan aprox. 49.114 m. con diámetros entre 50 mm y 350 mm y materiales principalmente en Cemento Asbesto, PVC y HDPE. Se muestran detalles en Tabla.

Tabla 5: Redes de Distribución en localidad de Llay Llay

Diámetro (mm)	Longitud (m)				Longitud Total (m)
	Cem. Asbesto	PVC	Acero	HDPE	
50,0	2.145,0				2.145,0
75,0	13.511,0	176,6		7,5	13.695,1
100,0	3.951,0		60,0		4.011,0
110,0		7.913,6		9.536,7	17.450,3
125,0	815,0				815,0
150,0	2.565,0		36,0		2.601,0
160,0		2.225,8		2.688,0	4.913,8
200,0	440,0		8,0	988,0	1.436,0
250,0	1.750,0		30,0	82,0	1.862,0
300,0			14,0		14,0
315,0				100,0	100,0
350,0			71,0		71,0
Total (m)	25.177,0	10.316,0	219,0	13.402,1	49.114,1

Catastro2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Para llegar a los Estanques Eliecer Estay, el agua se conduce desde la Red del Sector Santa Teresa, hasta una **Planta Elevadora**, capaz de bombear 18 l/s a 58, 5 m.c.a.

Completando el Sistema de Agua potable de Llay Llay, según información de ESVAL S.A. actualizada al año 2019, se cuenta con 5.549 arranques Domiciliarios, con diámetros principalmente entre 13 mm 32 mm, 98 Grifos y 72 Válvulas.

Se muestran los datos de ESVAL S.A. sobre la Población Urbana con servicio y sus Coberturas, con los Caudales de Consumo y de Producción de Agua Potable en su Territorio Operacional.

Tabla 6: Caudales de Consumo y de Producción de Agua Potable en Territorio Operacional

AÑO	POBLACIÓN ABASTECIDA	CLIENTES	DOTACIÓN DE CONSUMO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS EN EL SISTEMA	CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Hab.	N°	l/hab/día	Q medio	Q máx diario	Q máx. horario	Producción +Distrib	Q medio	Q máx diario	Q máx Horario
				l/s	l/s	l/s	%	l/s	l/s	l/s
2020	19.829	6.426	157,0	36,0	48,4	72,6	42,35	62,5	84,0	125,9
2023	20.274	6.737	156,5	36,7	49,3	74,0	42,35	63,7	85,6	128,4

Fuente: BOD2020_Llayllay - Rev.F. Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

La **Dotación de agua potable** en el año 2.020 registró un valor de 157,0 l/hab/día, proyectándose 155,7 l/hab/día para 2.035, fines del período de proyección. Esto equivale a 12,8 m3/cliente/mes. Estos valores se ajustan a lo normal en comparación a distintos lugares en Chile y que en general van disminuyendo en el tiempo. Como referencia podemos señalar que la media de las principales sanitarias en 2018 estuvo en 164,5 bajando a 162,5 en 2019, y ESVAL S.A. total Valparaíso, en 164,9 disminuyendo a 164,0 como se ilustra en Cuadro siguiente.

Tabla 7: Dotaciones Referenciales

Empresa	Dotación Año 2018 l/hab/día	Dotación Año 2019 l/hab/día	Dotación Año 2020 - Proyectada l/hab/día
Conjunto de Empresas Principales	164,5	162,5	160,5 (1)
ESVAL S.A. Total	164,9	164,0	163,1 (1)
ESVAL S.A. Llay Llay	----	-----	157,0

(1) Datos proyectados por PRAGMAC en función de Variación 2018-2019

Fuente: Informe de Gestión del Sector Sanitario 2019 SISS

El **Nivel de Pérdidas del Sistema** entre la Producción y la Distribución se estima en **42,35%**, que la Concesionaria mantiene constante durante todo el período de estudio. Este valor es alto y se debiera establecer planes para identificar los puntos de mayores pérdidas y planificar reposiciones, recambios, o lo que corresponda para bajarlos. SISS informa que este valor en el año 2020, según el Informe de Gestión, llegó al **33,5%** a nivel nacional.

Aunque la ciudad no presenta problemas en cobertura de su sistema sanitario en el Territorio Operacional, debe destacarse que **las localidades rurales no están adecuadamente cubiertas**, ya que tienen alta dependencia de camiones aljibe o por las necesidades de mantención y de mejorar los pozos que alimentan sus sistemas de A.P.R.

Calidad del Agua: Periódicamente se hace un monitoreo de la calidad del agua en las redes de distribución de la localidad, obteniendo como resultado que se cumple con la Norma Chilena N° 409 Of. 2005 parte 1.

Estado de Redes: Se menciona en relación a roturas en la red de distribución de agua potable, que la red de la localidad ha presentado algunos cortes y se tienen planes para reforzar y cambiar tramos en el tiempo. En los planes de la Concesionaria se cuenta con un plan de renovación anual de redes de AP y AS para el período 2020-2035. Este plan aplica para tuberías clasificadas con potencial renovación o rehabilitación de acuerdo a un diagnóstico preliminar para la localidad.

Los antecedentes recopilados y analizados, muestran que hay una cobertura prácticamente total en el área urbana (99,9%) en este servicio, la que se mantiene hasta el fin del período de análisis. Hay una baja cantidad de habitantes no cubiertos con el servicio (0,1%) los que en general cuentan con servicio propio (**pozos y norias**).

Los datos del Censo de 2017, indican una población total de 24.608 personas en la comuna, de las cuales 17.972 (73%) corresponden al área urbana. La Concesionaria indica en sus estimaciones para el año 2020, una población urbana de 19.856 hab. y 19.829 con servicio. Este crecimiento de población es alto para 3 años, y que implica que ESVAL S.A. tiene criterios que van por el lado de la seguridad en los cálculos, ya que el crecimiento censal entre 2002 y 2017 muestra índices de crecimiento menores a los de ESVAL.

2.1.2. Servicio De Agua Potable Rural de Llay Llay

El déficit de abastecimiento de agua potable en las localidades rurales del país, ha motivado que el Estado haya definido una política de manejo de los recursos hídricos estableciendo prioridades como las de Construcción de Sistemas de Agua Potable Rural y Alcantarillado para solucionar y/o mitigar esta problemática.

Hay que señalar que las Concesionarias no están obligadas al abastecimiento de agua potable a las Localidades Rurales, aunque en general apoyan a entregar el recurso.

A diferencia de la situación del agua potable urbana, los sistemas de APR abastecen del recurso de agua potable a las localidades definidas como rurales por los planos reguladores.

Los sistemas de APR, no están sometidos a la normativa de un régimen de concesión, sino que, generalmente se financian con fondos gubernamentales y su explotación es administrada por la comunidad a la cual se le otorga el beneficio.

Por las características históricas y de desarrollo, Llay Llay es una comuna con importante cantidad de áreas y poblados rurales, que en general carecen de redes de alcantarillado y de agua potable, donde su abastecimiento es resuelto a través del sistema de Agua Potable Rural (A.P.R.) que administra la misma comunidad, como es el caso de las localidades de El Porvenir, Las Vegas, Santa Teresa-Los Loros, Las Palmas, La Estancilla, Enrique Meiggs, entre otros.

La población rural que no está abastecida por las entidades APR, se surte de agua principalmente mediante camiones aljibe, pozos y norias.

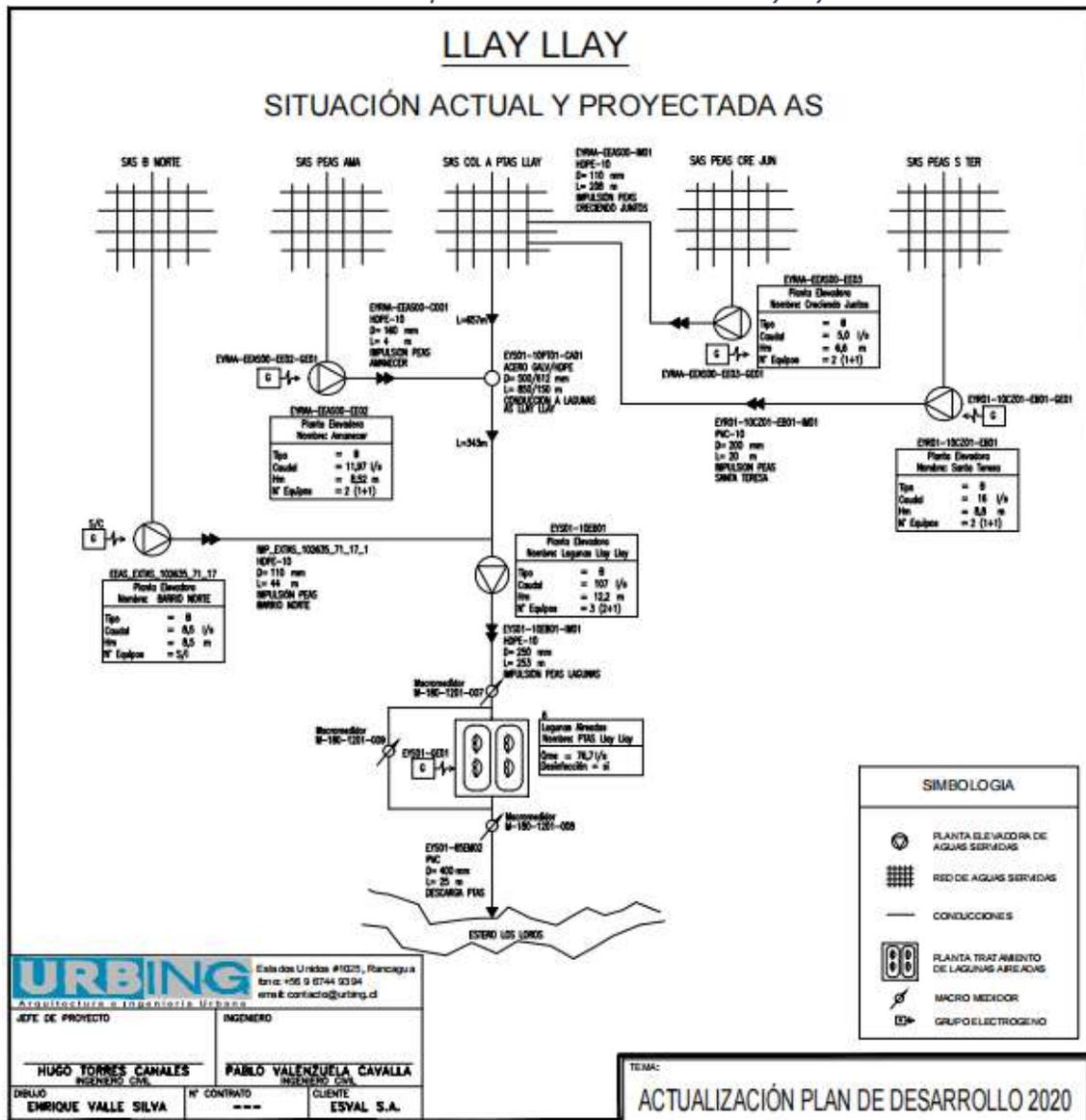
Se puede concluir entonces que la Cobertura actual de Agua Potable es prácticamente total en el sector Urbano y que el sector Rural está medianamente cubierto hoy en su provisión mediante APR y pozos, norias más el apoyo de camiones aljibe.

2.2. Diagnóstico Infraestructura de Alcantarillado Urbano y Rural Llay Llay

2.2.1. Servicio Urbano Alcantarillado y Tratamiento Aguas Servidas Llay Llay

El sistema de recolección de aguas servidas está conformado por una red de aproximadamente 49,5 km de longitud en tuberías de diversos diámetros, que recogen las aguas servidas desde los inmuebles del territorio operacional, mediante colectores que vienen desde los sectores denominados **Barrio Norte, Santa Teresa, Creciendo Juntos y Amanecer**. Luego empalman al Colector principal que conduce los caudales recolectados a la **Planta de Tratamiento de Laguna de Estabilización Llay-Llay** (del tipo laguna aireada). Esta Planta tiene capacidad para tratar un caudal medio de 76,7 l/s, desde donde las aguas tratadas son desinfectadas y descargadas finalmente al Estero Los Loros, a 25 m. de distancia, mediante una tubería de PVC de 400 mm. de diámetro.

Ilustración 4: Esquema Sistema Alcantarillado de Llay Llay



Fuente: Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay , de ESVAL S.A

2.2.1.1. Cobertura del Sistema de Alcantarillado

La cobertura de aguas servidas y su proyección, toma la base de los clientes conectados históricamente, cuyos datos se basan en información oficial de la Superintendencia de Servicios Sanitarios publicada en el Informe Anual de Coberturas de Servicios Sanitarios. Se muestra en Tabla siguiente la cantidad de clientes conectados a la red de alcantarillado junto a la cantidad de habitantes considerados por la sanitaria en los distintos años de su proyección.

Tabla 8: Cobertura Aguas Servidas 2020-2023 Sistema Llay Llay

Año	Población Urbana Estimada	Población Urbana Saneada	N° Clientes conectados red alcantarillado	Índice Habitacional	Cobertura Alcantarillado
	Hab.	Hab.	Cantidad	Hab/viv	%
2020	19.856	19.140	6.203	3,09	96,39
2023	20.300	19.621	6.521	3,01	96,65

Fuente: BOD2020_Llayllay - Rev.F Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay ESVAL S.A.

La Cobertura de alcantarillado alcanzará el 96,65% en el presente año según las proyecciones de la Concesionaria. Aunque esta cobertura irá aumentando en el tiempo, al año 2035 se tendrá un 97,7% conectado, que significa que aún habrá 183 viviendas no conectadas y que descargan mediante fosas y pozos al subsuelo.

2.2.1.2. Recolección de Aguas Servidas

Para la recolección de las aguas servidas, Llay Llay cuenta con cinco colectores principales y que requieren impulsión para lo cual se dispone de Plantas Elevadoras. Estos Colectores vienen desde los sectores denominados **Barrio Norte, Santa Teresa, Creciendo Juntos, Amanecer** y el Colector principal mismo, que recorre diversas áreas y es al que se conectan los anteriores. Este Colector finaliza su recorrido en la **Planta Elevadora de Disposición Lagunas**, desde donde se impulsan todos los caudales recolectados a la **Planta de Tratamiento de Laguna de Estabilización Llay-Llay**.

Tabla 9: Red de Colectores Sistema Recolección Llay Llay

Diámetro (mm)	Longitud (m)					TOTAL Longitud (m)
	Cemento Asbesto	PVC	Acero	HDPE	Cemento Comprimido	
160					177,0	177,0
175	821,0				9.188,1	10.009,1
180		6.294,3		143,0		6.437,3
200		5.368,4	2.027,0	7.446,1	1.996,0	16.837,5
225				260,0		260,0
250		1.646,8		1.185,5	3.935,5	6.767,8
300					867,0	867,0
315				1.230,0		1.230,0
355				1.046,0		1.046,0
400					3.141,0	3.141,0
450					1.050,0	1.050,0
500				1.644,0		1.644,0
TOTAL	821,0	13.309,5	2.027,0	12.954,6	20.354,6	49.466,7

Fuente: Catastro2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Las características de las Plantas Elevadoras se detallan Plantas en Tabla siguiente:

Tabla 10: Plantas Elevadoras de Recolección de Aguas Servidas

Nombre Planta	Caudal Diseño (l/s)	Capacidad Actual Producción (l/s)	Altura Elevación Manométrica (m)
Santa Teresa	16,0	16,0	8,8
Amanecer	12,0	12,0	8,5
Creciendo Juntos	5,0	5,0	6,6
Barrio Norte	8,5	8,5	8,5

Fuente: Catastro2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Tabla 11: Planta Elevadora de Disposición

Nombre Planta	Caudal Diseño (l/s)	Capacidad Máxima (l/s)	Altura Elevación Manométrica (m)
PEAS Lagunas	107,0	107,0	12,2

Fuente: Catastro 2020_Llay Llay-Rev.E Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Las Plantas de Elevación cuentan con Pozos de Aspiración, Bombas y equipos stand by. Desde la **Planta Elevadora Lagunas**, se impulsa el caudal recolectado mediante una tubería de HDPE, de 250 mm de diámetro y 253 m de longitud, para ser dispuestas en la Planta de Tratamiento.

2.2.1.3. Demanda de Aguas Servidas

Con los datos de Cobertura, Dotación y Recuperación, se estima en el año 2023 un caudal medio de producción de aguas servidas, de 42,4 l/s, con un caudal máximo horario de 91,3 l/s

Caudal de Infiltración: La Concesionaria decidió conservar el caudal de infiltración utilizado en los planes anteriores que es de 12,9 l/s y lo considera constante en el tiempo dado que las nuevas redes de colectores en general, se están ejecutando con material impermeable.

Caudal de Aguas Lluvias: Se considera que no hay aporte de Aguas Lluvias al sistema de alcantarillado, ya que las obras que se han realizado en el tiempo no han considerado esta condición.

Tabla 12: Demanda de Aguas Servidas

Año	Población Saneada	Clientes N°	Coeficiente de Recuperación= 0,82				Q Infiltración l/s	Q Aguas Lluvias l/s	Caudales de Producción	
	Hab.		Q medio	Q máx. diario	Coef. Harmon	Q máx. horario			Q medio total	Q máx. total
			l/s	l/s	--	l/s			l/s	l/s
2020	19.140	6.203	28,9	38,8	2,7	77,1	12,9	0,0	41,8	90,0
2023	19.621	6.521	29,5	39,6	2,7	78,4	12,9	0,0	42,4	91,3

Fuente: BOD2020_Llaylay - Rev.F Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

En cuanto a Clientes conectados, ESVAL S.A. muestra una cantidad de 5.304 Conexiones Domiciliarias, principalmente en 100 mm y 110 mm.

Para la **Disposición de Aguas Servidas** de la localidad, luego de su etapa de recolección, se tiene una impulsión desde la PEAS Lagunas al sector Sur Poniente, donde son tratadas en la **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Llay Llay**, la que tiene una capacidad de tratamiento de 76,7 l/s. Esta Planta se ubica contigua al Camino Internacional, a la altura del Peaje Las Vegas y tiene un **proceso biológico** del tipo Lagunas Aireadas, con la modalidad de aireación extendida, con espesamiento, estabilizado, deshidratado de lodos, y desinfección del efluente.

Las aguas servidas, luego de ser tratadas pasan por un proceso de desinfección y finalmente estos efluentes son dispuestos en el **Estero Los Loros**, mediante un colector de PVC de 400 mm de diámetro y 25 m de longitud.

La **Calidad de los Efluentes** conducidos al Estero son debidamente controlados y se cumple con la Normativa que impone el D.S. (MINSEGPRES) N° 90/2000 “Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, asociado a los límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua continentales superficiales sin capacidad de dilución.

2.2.2. Sistema de Aguas Lluvias

Las aguas lluvias en la localidad de Llay Llay no cuentan con un Colector dedicado para su captación ni se ha considerado en los diseños su incorporación al Alcantarillado en una conducción unitaria. A la fecha esto no ha constituido un problema mayor, ya que las aguas lluvias escurren por las calles hasta lugares de menores cotas y de ahí a cursos naturales.

La Concesión no cubre ni obliga respecto de la materia de Aguas Lluvias.

Los proyectos de pavimentación que se desarrollen deben plantear soluciones de evacuación de aguas lluvias en forma gravitacional, que escurran superficialmente acorde al diseño geométrico y al perfil de las calzadas, evacuando hacia puntos más bajos, hasta alcanzar cursos de aguas naturales.

3. PLANES DE EXPANSION DE SERVICIOS SANITARIOS

Acorde a la legislación sobre los servicios sanitarios concesionados, se establece que las Sanitarias en operación, deben evaluar cada cinco años la variación que puede ocurrir en las demandas de su Territorio Operacional y compararlas con las capacidades de su infraestructura en un período de 15 años. Si se detectaren condiciones deficitarias, es obligación que planifiquen las obras necesarias para superarlas, estableciendo un calendario de inversiones y ejecución de obras, priorizando las que deban entrar en servicio durante el primer quinquenio del período de análisis, situación que controla la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Para el caso de áreas urbanas que están fuera de los límites del Territorio Operacional (TO) de la Concesionaria, no hay obligación de prestación de los servicios sanitarios, y son los interesados en los desarrollos urbanos quienes deben abordar la provisión de estos servicios.

Para resolver el punto anterior se tienen las opciones siguientes:

- Gestionar la expansión del Territorio Operacional concesionado (ESVAL S.A. en este caso)
- Requerir el servicio mediante el Art. 52 bis de la ley sanitaria
- Solicitar a la SISS la concesión sanitaria en el área requerida
- Desarrollar sistemas particulares de agua potable y alcantarillado

Por otra parte, las áreas rurales con servicios de APR podrán expandirse acorde a la decisión de la administración del servicio.

4. DISPONIBILIDAD HÍDRICA: Proyección de las Fuentes de Oferta de Llay Llay.

Según antecedentes del PLADECO LLAY LLAY 2021-2025, la comuna de Llay Llay tiene un recurso hídrico catalogado como bueno, incluso con la escasez hídrica que azota a la región, lo que se debe a la existencia de reservorios de aguas subterráneas, alimentados por el río Aconcagua en el sector norponiente, a lo que se agrega el estero Los Loros y otros esteros menores en la zona. En la comuna es posible distinguir tres unidades de relieve los cuales son la Cordillera de los Andes, la Cordillera de la Costa y las planicies litorales, en cuyo interior se inscriben valles y cuencas, esta conformación hace que la comuna sea mencionada como la Depresión de Llay Llay, todas estas condiciones son favorables para la existencia de reservorios de aguas subterráneas importantes, que llevan a proyectar bajos o nulos impactos en los sistemas de captación de agua de Llay Llay aún ante persistencia de condiciones de sequía.

5. FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA

Para establecer la Factibilidad Técnica de la Infraestructura se analizarán las variables, tales como el crecimiento de la población, la demanda previsible, las dotaciones esperadas, pérdidas en el sistema, obras planeadas por la Sanitaria entre las más relevantes.

5.1. Análisis de Demanda Previsible.

5.1.1. Proyección De Población

ESVAL S.A. en sus estudios señala que la proyección de la población para la comuna entre los años 2020 y 2035 la calcula como la variación anual del año anterior, ajustada por el cambio en la variación anual de población a nivel nacional. Como ejemplo, cita el caso de la comuna de Quilpué, en que determina el crecimiento de población entre 2020 y 2021 a partir del crecimiento de 1,52% que proyectó el INE entre 2019 y 2020 y lo ajusta por el cambio en la tasa de crecimiento a nivel nacional, que pasó de 0,91 a 0,88% entre 2020 y 2021; es decir, se redujo en un 3,42%, lo cual resulta en una tasa del 1,46%.

A partir de la evolución en la participación en el número de clientes proyecta una evolución futura en la participación en población, que sería igual a una fracción de la tendencia observada en los últimos 8 años (2010-2017).

Lo anterior implica que habría una variación en el porcentaje de población rural, que iría disminuyendo e incrementando la población urbana en el tiempo. Se muestra en Tabla siguiente la estimación de población urbana incluidos clientes 52 bis

Tabla 13: estimación de población urbana y porcentaje de clientes

Localidad: Llay Llay

Año	Población Hab.	Clientes N°	Tasas de Crecimiento (%)		Densidad hab/viv	Clientes 52 bis N°	Clientes 52 bis Hab.
			Población	Clientes			
2020	19.856	6.426	1,18%	1,64%	3,09	313	966
2021	20.029	6.529	0,87%	1,61%	3,06	313	959
2022	20.170	6.633	0,70%	1,59%	3,04	313	950
2023	20.300	6.737	0,65%	1,56%	3,01	313	942
2024	20.426	6.840	0,62%	1,54%	2,98	313	933
2025	20.549	6.944	0,60%	1,52%	2,96	313	925
2026	20.667	7.048	0,57%	1,49%	2,93	313	917
2027	20.781	7.151	0,55%	1,47%	2,90	313	908
2028	20.891	7.255	0,53%	1,45%	2,88	313	900
2029	20.995	7.359	0,50%	1,43%	2,85	313	892
2030	21.096	7.462	0,48%	1,41%	2,82	313	884
2031	21.193	7.566	0,46%	1,39%	2,80	313	876
2032	21.285	7.670	0,44%	1,37%	2,77	313	868
2033	21.372	7.773	0,41%	1,35%	2,75	313	860
2034	21.455	7.877	0,39%	1,33%	2,72	313	852
2035	21.533	7.981	0,36%	1,32%	2,70	313	844

Fuente: Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay

Por otra parte, se tienen los datos registrados en el Diagnóstico Territorial realizado como parte de la presente actualización del Plan Regulador Comunal que estima una proyección de población de la Comuna que crecería desde 26.946 a 28.756 habitantes entre los años 2022 y 2035 con una ruralidad base de aprox. 27% en el año 2017.

Al comparar los valores de las tablas de proyección de crecimiento de la población en la comuna, se aprecia que ESVAL S.A. tiene considerado un crecimiento poblacional en un rango similar al de PRAGMAC. Esto implica que la población rural en el año 2035 se habría reducido a un 25% aprox. y el crecimiento urbano aumentaría del 73% al 75%

5.1.2. Caudales de Demanda y de Producción de Agua Potable

Para el cálculo de Caudales, **en los Coeficientes de consumo**. La Concesionaria ha considerado el mayor de los valores acorde a mediciones de los últimos cinco años (2014 a 2018).

- Coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC): Cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual. **Valor 1,22**
- Coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC): Es el cuociente entre el consumo máximo diario y el promedio del mes de mayor consumo. **Valor 1,10**
- Factor del día de máximo consumo (FDMC): Corresponde al producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC). **Valor 1,34**
- Factor de la hora de máximo consumo (FHMC): Es el cuociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario. **Valor 1,50**

Los coeficientes de consumos determinados por la Concesionaria se mantienen constantes durante el período de previsión de los planes de desarrollo. Estos valores son relevantes para los diseños de tuberías, estanques, bombas y otros elementos del sistema sanitario.

Para la proyección de demanda de la presente actualización del plan de desarrollo de la localidad de Llay Llay, ESVAL S.A. indica que consideró como base los datos históricos de los últimos 20 años (1999-2018), con lo cual se proyectó el crecimiento para el horizonte de previsión del actual plan de desarrollo vigente proyectado hasta (2035), que se muestran en general en la siguiente tabla

Tabla 14: Crecimiento proyectado a 2035

Año	Población Abastecida	Clientes	Dotación Consumo	Caudales de Consumo			Pérdidas Sistema	Caudales de Producción		
	Hab.	N°	l/hab/día	Q medio	Q máx. diario	Q máx. horario	Producción +Distrib	Q medio	Q máx. diario	Q máx. Horario
				l/s	l/s	l/s		%	l/s	l/s
2020	19.829	6.426	157,0	36,0	48,4	72,6	42,35	62,5	84,0	125,9
2023	20.274	6.737	156,5	36,7	49,3	74,0	42,35	63,7	85,6	128,4
2027	20.756	7.151	156,1	37,5	50,4	75,6	42,35	65,0	87,4	131,1
2035	21.512	7.981	155,7	38,8	52,1	78,2	42,35	67,3	90,4	135,6

Fuente: Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay

5.1.3. Cobertura de Aguas Servidas

La Cobertura de alcantarillado alcanza el 96,65% en el presente año según las proyecciones de la Concesionaria, lo que implica aprox. 223 viviendas no conectadas. Aunque esta cobertura irá aumentando en el tiempo, al año 2035 se tendrá un 97,7% conectado, que significa que aún habrá 183 viviendas no conectadas y que descargan mediante fosas y pozos al subsuelo. Ante esta proyección, en los años venideros habrá que tomar medidas para aumentar la cantidad de inmuebles conectados.

Tabla 15: Proyección cobertura alcantarillado 2035

Año	Población Urbana		N° Clientes conectados a red alcantarillado	Índice Habitacional	Cobertura Alcantarillado
	Estimada Hab.	Saneada Hab.	Cantidad	Hab/viv	%
2020	19.856	19.140	6.203	3,09	96,39
2023	20.300	19.621	6.521	3,04	96,65
2027	20.781	20.158	6.946	2,90	97,70
2035	21.533	21.038	7.806	2,70	97,70

Fuente: Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay

En siguiente cuadro se muestra los Caudales de Producción de Aguas Servidas, acorde a la población Saneada, % de recuperación y caudales de infiltración establecidos por la Sanitaria.

Tabla 16: Caudales de Producción de Aguas Servidas

Año	Población Saneada	Clientes N°	Coeficiente de Recuperación= 0,82				Q Infiltración	Q Aguas Lluvias	Caudales de Producción	
	Hab.		Q medio	Q máx. diario	Coef. Harmon	Q máx. horario			Q medio total	Q máx. Horario total
			l/s	l/s	--	l/s	l/s	l/s	l/s	
2020	19.140	6.203	28,9	38,8	2,7	77,1	12,9	0,0	41,8	90,0
2023	19.621	6.521	29,5	39,6	2,7	78,4	12,9	0,0	42,4	91,3
2027	20.158	6.946	30,3	40,6	2,7	80,1	12,9	0,0	43,1	93,0
2035	21.038	7.806	31,5	42,3	2,7	82,8	12,9	0,0	44,4	95,7

Fuente: Fuente: Plan de Desarrollo 2020 – Sistema Llay Llay

El **caudal de infiltración** considerado, se ha determinado en función del caudal tratado en el período punta 2018, y la facturación de aguas servidas para similar período, obteniendo un promedio de los valores obtenidos anteriormente y proyectándolo en forma constante durante el período de previsión del estudio.

Para la proyección de **caudal de aguas lluvias**, la Concesionaria señala que “dadas las características pluviométricas que presenta la Región de Valparaíso, con bajas o casi nulas precipitaciones durante la temporada estival, período en que se produce la mayor demanda de aguas servidas, se considera en la proyección de demanda este parámetro con un valor cero”.

6. OBRAS CONSIDERADAS PARA EL PLAN DE DESARROLLO VIGENTE

El Estudio de Balance Oferta Demanda de la Concesionaria, analiza los componentes de la infraestructura y establece los déficit que se produzcan en el período de previsión (2021-2035). El déficit se determinó como la diferencia entre la capacidad de las instalaciones y la capacidad requerida para satisfacer las demandas tanto en Agua Potable como en Alcantarillado.

6.1. Balance Oferta-Demanda de Agua Potable.

Acorde al balance oferta-demanda realizado por ESVAL S.A. a la infraestructura de agua potable, se determinó las instalaciones que presentan déficit en el período de previsión:

- Etapa de producción: Para el período de los próximos 15 años, el sistema presenta un déficit, por lo que se requieren la habilitación de un nuevo sondaje de 12 l/s
- Etapa de distribución: De acuerdo con los balances oferta-demanda y modelaciones hidráulicas realizadas, es necesario reforzar la red de distribución existente, en distintos puntos de la localidad, lo que se ha establecido en un programa de obras e inversiones

6.2. Balance Oferta-Demanda de Aguas Servidas.

Acorde al balance oferta-demanda realizado a nivel de la infraestructura de aguas servidas, se muestra la infraestructura que presenta déficit en el período de previsión, desagregado por etapas:

- Etapa de recolección: De acuerdo con los balances de oferta-demanda y modelaciones hidráulicas realizadas la Sanitaria, es necesario mejorar la red de alcantarillado existente, lo que se ha establecido en un programa de obras e inversiones
- En la Etapa de disposición, de acuerdo con los balances de oferta-demanda, el sistema no presenta déficit, por lo que no se requieren de inversiones en nuevas obras.

Tabla 17: Obras Planificadas para satisfacer demandas en PD vigente de ESVAL S.A.

Etapa	Obra	Año de Puesta en Operación
Producción	Construcción y Habilitación de 1 Sondaje Llay Llay Molino 940 - Q= 12 l/s Impulsión L=200m D=200m, Bomba Q=12 l/s H=50m	2026
Distribución	Mejoramiento en la Red AP Etapa I - L=370m D= 160 mm a 200 mm	2023
Distribución	Mejoramiento en la Red AP Etapa II - L=511m D=160 mm a 200 mm	2028
Distribución	Mejoramiento en la Red AP Etapa III - L=542m D=160 mm a 200 mm	2033
Distribución	Reposición AP Etapa I (Llay Llay) - L=288 m	2022
Disposición	Refuerzo Matriz de bajada de estanque Eliecer Estay - Refuerzo L= 89,32m D= 200 mm	2023
Recolección	Mejoramiento en la Red AS - Etapa I - L=425 m D=250 mm a 355 mm	2023
Disposición	Reposición Equipo Macromedición Efluente STAS Llay Llay - Macromedidor	2022
Disposición	Reposición Equipo Macromedición By Pass STAS Llay Llay - Macromedidor	2022
Producción	Diseño y Ejecución Implementación de filtros rápidos a presión, planta elevadora e instalaciones eléctricas asociadas para el Dren Lo Campo. - Diseño y Ejecución Implementación de filtros rápidos a presión, planta elevadora e instalaciones eléctricas asociadas para el Dren Lo Campo. (Ver Nota 1)	2023

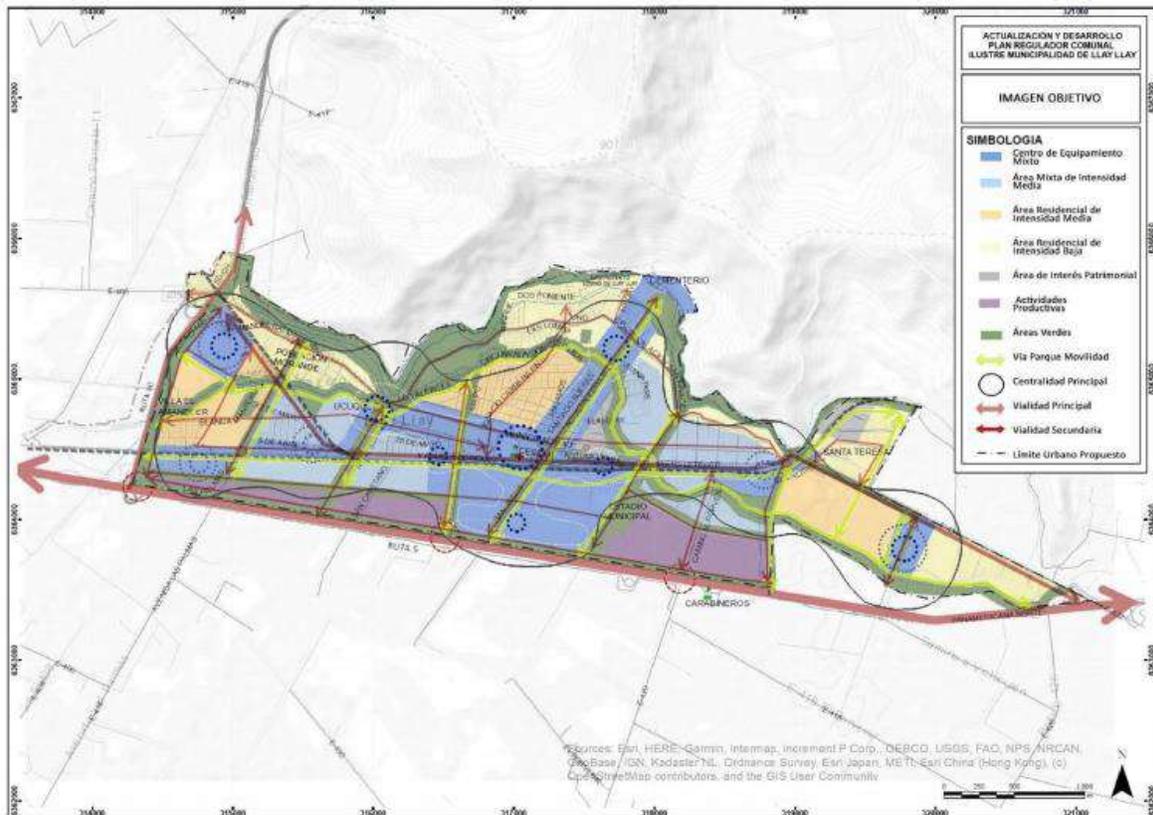
Fuente: ESVAL S.A.

7. ZONIFICACIÓN Y FACTIBILIDAD TÉCNICA DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

7.1. Zonificación proyectada.

Se hace un Análisis de las nuevas áreas consideradas en la imagen Objetivo aprobada para la Comuna de Llay Llay en el Estudio de actualización del Plan Regulador Comunal, calculando las poblaciones que podrían contener y que requerirían de nueva Infraestructura Sanitaria.

Ilustración 5: Imagen Objetivo PRC Llay Llay



Fuente: Elaboración propia

Con relación a Crecimiento Poblacional, la imagen Objetivo consensuada para la Comuna de Llay Llay, propone un crecimiento orientado principalmente en los sectores Oriente y Poniente de la actual área urbana, aumentando en 97,2 há para viviendas de densidad media.

Además se propone un crecimiento de 118,9 há para viviendas de densidad baja, en las áreas de pie de cerro Alto Llay Llay, hacia la Ruta 60 CH y hacia el área de encuentro con la Ruta 5. Dado que la Dotación para baja densidad es de 50 hab/há se podría crecer sólo en ese sector hasta 5.925 personas más.

Si consideramos ambas áreas con potenciales habitacionales, que suman 216,1 há y le aplicáramos la DENSIDAD BRUTA PROMEDIO para Llay Llay, de 144 hab/há² llegamos a un potencial de **aumento de población de 31.118 habitantes**

Podemos concluir entonces que con la Ampliación del Límite Urbano que se propone, se excede largamente la necesidad de áreas requeridas para el crecimiento poblacional, que se había estimado en 4.148 personas entre los años 2017 y 2035 para la Comuna y de 3.625 personas en el área urbana (Según proyección INE).

Si consideráramos un horizonte de 30 años, es decir, hasta el año 2050, y extrapoláramos los datos del INE, desde el año 2035, podríamos llegar a valores aprox. de 4.150 personas más en la Comuna, y si lo lleváramos a población urbana, suponiendo que ella creciera al 80%, tendríamos una población adicional de 3.320 personas, confirmando que, desde el punto de vista de disponibilidad de áreas destinadas al crecimiento poblacional, la Ampliación de Límite Urbano propuesto lo cumple plenamente.

7.2. Factibilidad de Servicios Sanitarios

7.2.1. Agua Potable

Al analizar la capacidad de producción del sistema de sondajes y dren que posee la Sanitaria para Llay Llay, en el horizonte de 15 años que muestra el Plan de Desarrollo vigente de 2020, se aprecia que tiene consideradas las obras necesarias para satisfacer las demandas que se producirán a esa fecha.

Si se considerara otros 15 años, es decir hasta el año 2050, el Q medio diario requerido aumentaría en 8,4 l/s y el Q máx. diario en 11 l/s, lo que alcanza a ser respaldado por los Derechos vigentes que posee la Sanitaria en Los Sondajes El Molino y Dren Lo Campo. (Proyecciones elaboradas por la Consultoría desde los datos del Plan de Desarrollo vigente 2020 y BOD 2020_ Llayllay- Rev F) Los mayores caudales a extraer en el tiempo desde el acuífero, están asegurados por la disponibilidad del recurso hídrico en reservorios de aguas subterráneas, alimentados por el río Aconcagua en el sector norponiente, a lo que se agrega el estero Los Loros y otros esteros menores en la zona.

Con respecto a la **Distribución**, para los próximos 15 años no se requiere de capacidad adicional de estanques. Si tomáramos 30 años, o sea hasta el año 2050, podrían requerirse nuevos estanques según los aumentos de Demanda de la Población adicional y de la Ubicación en el Territorio donde se establezca esta mayor población.

Si esta mayor población se ubicara dentro del Territorio Operacional de la Sanitaria concesionada, la factibilidad está asegurada ya que lo resguarda la ley sanitaria y las exigencias de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, quienes establecen que en las actualizaciones los Planes de Desarrollo, se contemplen los aumentos de demanda y las obras necesarias para resolverlas.

² Ordenanza de PREMVAL Satélite Alto Aconcagua, versión 2022. SEREMI MINVU, Valparaíso.

Si los nuevos proyectos urbanos se ubiquen fuera del Territorio Operacional de la Sanitaria, se puede acudir a las opciones que se indican a continuación:

- Ampliar el Territorio Operacional a las nuevas áreas que demanden los proyectos, lo que podría ocurrir por la propia iniciativa de la Concesionaria o por la SISS. En el caso de realizarse por la Concesionaria, debe solicitar autorización para realizar la expansión de su Territorio a la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Si así ocurriera, la Concesionaria, al solicitar ampliar el área de concesión debe incluir todas las obras requeridas para abastecer los sectores que se agregarán. Tales inversiones que se requieran, deben incluirse en los planes de desarrollo de la Concesionaria y/o en sus actualizaciones
- También existe la opción de Constituir una nueva concesión sanitaria en el área que se establezca, fuera de la actual, cumpliendo con los requisitos legales correspondientes.
- Eventualmente, puede constituirse un Servicio Particular de agua potable conforme a las normativas vigentes que lo regulan.
- Es opción además en algunos sectores, acogerse al artículo 52 bis que establece la legislación sanitaria como cliente no regulado de ESVAL S.A: o la Concesionaria vigente en esa ocasión.

7.2.2. Alcantarillado

Al analizar el horizonte de 15 años que muestra el Plan de Desarrollo vigente de 2020, se aprecia que tiene consideradas las obras necesarias para satisfacer la producción de Aguas Servidas y demandas de servicio de alcantarillado que se producirán a esa fecha. Se considera mejoras en la Red de Aguas Servidas, en tramo de aprox. 425 m. y reposición de equipos Macromedidores.

Si se considerara otros 15 años, es decir hasta el año 2050, el mayor caudal de aguas servidas producidas provocará demandas de alcantarillado que según los sectores donde se ubiquen, requerirá readecuar las capacidades de las instalaciones en recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas.

La obligación de la concesionaria del sistema de alcantarillado de proveer servicio suficiente en su Territorio Operacional, asegura la factibilidad de que las obras requeridas sean oportunamente planificadas, diseñadas y construidas, lo que deberá estar considerado en sus Actualizaciones de Planes de Desarrollo Futuros.

8. CONCLUSIONES

La **factibilidad técnica** de contar con soluciones de agua potable y alcantarillado sanitario en la comuna de Llay Llay en los próximos 15 años está avalada por la ley sanitaria en las áreas urbanas incluidas en el TO concesionado a ESVAL S.A. (o su continuadora al término de la concesión), si se asigna a nuevos concesionarios, o por alternativas de desarrollo de servicios particulares; por otra parte, en el ámbito rural, la nueva ley 20998 augura un respaldo gubernamental a servicios en los que su crecimiento hace imprescindible actuar en forma oportuna para mantener y mejorar la calidad de servicios sanitarios.

El Análisis realizado de los Antecedentes considerados para el presente Estudio, permiten concluir que en el Territorio Operacional de ESVAL S.A. en la Comuna de Llay Llay, es factible técnicamente ampliar la dotación existente, o dotar de agua potable o alcantarillado a sectores que actualmente no cuentan con esa dotación.

Así mismo, existe la factibilidad técnica de contar con soluciones de agua potable y alcantarillado sanitario en los próximos 30 años, lo que está avalada por la ley sanitaria en las áreas urbanas incluidas en el Territorio Operacional concesionado a ESVAL S.A.

Se contempla además que pueda haber opciones alternativas de desarrollo de servicios particulares.