

PLAN REGULADOR COMUNAL DE MONTE PATRIA
REGIÓN DE COQUIMBO

FACTIBILIDAD SANITARIA
VOLUMEN 02

0.- INDICE

1.-	INTRODUCCIÓN	2
2.-	DIAGNÓSTICO DE FACTIBILIDAD SANITARIA.....	3
2.1.-	Cobertura Sanitaria / Agua y Alcantarillado	3
2.1.1.-	Contexto Territorial.....	3
2.1.2.-	Objetivo de la Factibilidad Sanitaria	5
2.2.-	Sectores Concesionados a la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A.	6
2.2.1.-	Localidad de Monte Patria + Huana	7
2.2.2.-	Localidad de El Palqui.....	20
2.2.3.-	Localidad de Chañaral Alto	34
2.3.-	Sectores Concesionados a Servicios Sanitarios Rurales	45
2.3.1.-	Servicio Sanitario Rural de Tulahuén	48
2.3.2.-	Servicio Sanitario Rural de Carén	51
2.3.3.-	Servicio Sanitario Rural de Chañaral de Carén.....	54
2.3.4.-	Servicio Sanitario Rural de Chilecito – Mialqui.....	57
2.3.5.-	Servicio Sanitario Rural de El Coipo	62
2.3.6.-	Servicio Sanitario Rural de Flor del Valle – Agua Chica	65
2.3.7.-	Servicio Sanitario Rural de Juntas – Dos Ríos.....	68
2.3.8.-	Servicio Sanitario Rural Las Ramadas de Tulahuén – Pejerreyes.....	71
2.3.9.-	Servicio Sanitario Rural de Semita.....	74
2.3.10.-	Servicio Sanitario Rural de Vado Hondo – Barranco	77
2.3.11.-	Servicio Sanitario Rural de Panguencillo	80
2.3.12.-	Servicio Sanitario Rural de Bellavista de Carén.....	83
2.3.13.-	Servicios Sanitario Rural de Tome Bajo – Palos Quemados	85
2.3.14.-	Servicio Sanitario Rural de Los Tapias	88
2.3.15.-	Servicio Sanitario Rural de Tome Alto	91
2.3.16.-	Servicio Sanitario Rural de Huatulame.....	94
2.3.17.-	Servicio Sanitario Rural de Los Morales	97
2.3.18.-	Servicio Sanitario Rural de Sol de Las Praderas	98
2.3.19.-	Servicio Sanitario Rural de Cerrillos de Rapel	101
2.3.20.-	Servicio Sanitario Rural de Las Mollacas	104
2.3.21.-	Servicio Sanitario Rural de Los Clonquis	107
2.3.22.-	Servicio Sanitario Rural de Rapel	108
2.3.23.-	Servicio Sanitario Rural de Colliguay	111
2.3.24.-	Servicio Sanitario Rural de Pedregal	114
2.3.25.-	Servicio Sanitario Rural de El Maqui – Pampa Grande.....	117
2.3.26.-	Servicio Sanitario Rural de El Maitén.....	120
2.3.27.-	Servicio Sanitario Rural de La Tranquita.....	123
2.4.-	Conclusiones sobre Factibilidad Sanitaria	125
2.4.1.-	Condicionantes para la Planificación a partir de Estudio de Factibilidad Sanitaria	125

FACTIBILIDAD SANITARIA

1.- INTRODUCCIÓN

La Comuna de Monte Patria cuenta con una extensión de 4.366 km² y una población aproximada de 32.527 personas, de los cuales 49,47% son hombres y 50,53% son mujeres, según cifras del Censo 2017. Se ubica en la Provincia de Limarí, Región de Coquimbo, y se encuentra actualmente regulada por su Plan Regulador Comunal (PRC) (Publicación D.O. 03.08.2018) y el Plan Regulador Intercomunal (PRI) de la Provincia de Limarí (Publicación D.O. 26.08.2015).

La actualización del Plan Regulador Comunal de Monte Patria, se enmarca en las disposiciones del artículo 28 sexies de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), que instruye sobre la actualización periódica de los Instrumentos de Planificación Territorial, en el cual se deberá revisar el contexto territorial de las localidades urbanas y la reconsideración de aquellos aspectos normativos que informan una tendencia de ocupación territorial distinta a la originalmente concebida por el PRC vigente. En este caso, la Comuna de Monte Patria considera normativa urbanística para 15 localidades, a saber: Monte Patria, Huana, Las Paceras, La Península, El Palqui, Huatulame, Chañaral Alto, Mialqui, Chilecito, Carén, Chañaral de Carén, Tulahuén, Pedregal, Rapel y Las Mollacas.

De acuerdo a lo que establece el Art. 42 LGUC y el Art. 2.1.10. OGUC, el expediente de PRC está compuesto por: i) Memoria Explicativa / ii) Factibilidad Sanitaria / iii) Ordenanza Local / iv) Planimetría. Además, el Plan se apoya técnicamente en estudios de especialidades e informes, a saber: Estudio de Capacidad Vial / Estudio Equipamiento Comunal / Estudio de Riesgos / Estudio de Recursos de Valor Patrimonial Cultural - Natural / Informe de Pertinencia Indígena / Informe de Participación Ciudadana.

En el caso de la Factibilidad Sanitaria se analiza la cobertura de agua potable y sistemas de recolección de aguas residuales de la Comuna y su incidencia a nivel de localidades urbanas; considerando aspectos administrativos como los sectores concesionados a la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. o a servicios sanitarios rurales (SSR), y características propias del área de estudio que puedan entregar información relevante como la geografía y costumbres de la población residente en la Comuna de Monte Patria. En este sentido, el objetivo específico del presente estudio sanitario es determinar la factibilidad técnica y los requerimientos en infraestructura respecto a la ampliación y/o dotación de servicios de agua potable, así como de alcantarillado de aguas servidas, conforme el Art.2.2.10. OGUC, según las proyecciones de crecimiento que el PRC proponga. La información levantada es procesada considerando un marco teórico y metodología idónea de análisis técnico sobre Factibilidad Sanitaria, generando cálculos de soporte del sistema actual y detección de problemas que están generando las disonancias sanitarias en el presente. Se desarrolla análisis de servicios de agua potable y recolección de aguas servidas, considerando escenarios de crecimiento poblacional e infraestructura requerida en el horizonte de proyecto y de esta manera, tener los elementos para proponer una reestructuración de la red sanitaria para cada localidad; teniendo presente además otros aspectos cualitativos como la demanda comunitaria enfocada en aspectos de cobertura de agua potable y alcantarillado, o cuestiones estratégicas como los planes de desarrollo de sanitarias locales u Órganos de Administración del Estado vinculados (SISS).

El Estudio de Factibilidad Sanitaria¹ presentado a continuación, levanta información relevante sobre cobertura sanitaria en la Comuna, estableciendo una diagnosis del comportamiento de dicho sistema en su conjunto, compatibilizando el análisis técnico con la demanda comunitaria en términos de disonancias generadas por la red sanitaria en el presente. En este sentido, el presente informe hace un análisis de la trama sanitaria comunal, para luego pasar a desarrollar propuestas de cobertura para cada localidad, intentando generar mejores servicios para los distintos sectores al interior de los límites urbanos. Esta propuesta sanitaria está en sintonía con la dinámica de desarrollo local que muestra aún altos niveles de ruralidad, por lo que buscar posibilitar una mejor estructuración para todas las áreas en su conjunto, considerando la imagen objetivo de desarrollo presentada por el PRC a nivel comunal y para cada localidad urbana normada por el Plan.

¹ Profesional Responsable: Alan Olivares Gallardo / Ingeniero Civil

2.- DIAGNÓSTICO DE FACTIBILIDAD SANITARIA

El objetivo de este estudio es establecer la factibilidad sanitaria de las localidades en estudio, en relación al futuro crecimiento de la población, con la intención de que se pueda contar con una herramienta que permita programar las intervenciones para implementar y factibilizar el Plan Regulador Comunal en desarrollo.

2.1.- Cobertura Sanitaria / Agua y Alcantarillado

2.1.1.- Contexto Territorial

Monte Patria es una Comuna del norte de Chile, ubicada en la Provincia de Limarí. Cercana a la ciudad de Ovalle y al Embalse La Paloma. La mayor parte de su población habita en el sector rural (56,62%) y el resto lo hace en la ciudad (43,38%). En la Comuna encontramos principalmente tres sectores más urbanizados, las localidades de Monte Patria - Huana, El Palqui y Chañaral Alto. Cada una de las anteriores presenta su propio contrato con la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A.

2002	2017	% Comuna respecto de la Población Provincial (2017)	% Comuna respecto de la Población Regional (2017)	Variación (%) Comunal 2002-2017	Variación absoluta Comunal 2002-2017
30.276	30.751	18,03%	4,06	1,57%	475

Tab. 1. Variación de población 2002 - 2017, Comuna de Monte Patria

Fuente: Elaboración propia en base a información INE, CENSO 2002 - CENSO 2017

Área	2002	2017	Variación absoluta 2002-2017
Provincia de Limarí	154.266	170.579	16.313
IV Región	600.363	757.586	157.223
Total País	15.050.341	17.574.003	2.523.662

Tab. 2. Variación de población según Provincia, Región y País, 2002 - 2017

Fuente: Elaboración propia en base a información INE, CENSO 2002 - CENSO 2017

La Comuna Monte Patria cubre una superficie de 4.366,9 km² que corresponde al 32,22% de la superficie provincial y al 10,76 % de la superficie regional lo que la hace, después de la Comuna de Vicuña, una de las más extensas de la Región (Municipalidad de Monte Patria, 2018). La distribución poblacional de Monte Patria permite identificar la división entre los ámbitos rurales y urbanos, ya que, del total comunal, el 56,62% de las personas viven en sectores rurales, mientras que el 43,38% residen en sectores urbanos.

Localidad	Categoría Censo	Total Población	Total Hombres	Total Mujeres
MONTE PATRIA + HUANA	ciudad	6533	3216	3317
LAS PACERAS	sin información	—	—	—
LA PENÍNSULA	sin información	—	—	—
EL PALQUI	ciudad	6175	2963	3212
HUATULAME	aldea	1046	498	548
CHAÑARAL ALTO	pueblo	2566	1261	1305
MIALQUI	caserío	236	123	113

CHILECITO	aldea	364	168	196
CARÉN	aldea	618	299	319
CHAÑARAL DE CARÉN	caserío	170	88	82
TULAHUÉN	aldea	935	473	462
PEDREGAL	caserío	246	121	125
RAPEL	caserío	336	160	176
LAS MOLLACAS	caserío	142	76	66

Tab. 3. Población en localidades urbanas de la Comuna de Monte Patria, 2017²

Fuente: Elaboración propia en base a Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos, INE 2019

En general, Monte Patria se caracteriza por ser una comuna cordillerana y fronteriza, constando de áreas de montañas y altas pendientes. Otro aspecto que define al territorio es su estructura hídrica, conformada por cinco ríos que sustentan la actividad productiva, definen los asentamientos humanos y condicionan la conectividad entre valles. En cuanto a su estructura comunal, Monte Patria se presenta como la cabecera de la Comuna, concentrando los principales servicios y siendo el punto de nexo con la región, mientras que en los cinco valles que componen la comuna se sitúan más de doscientos poblados (Pérez, Sánchez, & Gómez, 2020). La estructura espacial donde se desarrolla su sistema de asentamientos humanos es coincidente con el patrón de la estructura hídrica, pero funcionalmente se desarrolla de una manera distinta respecto a sus jerarquías. La capital comunal Monte Patria, se emplaza en la desembocadura del Río Grande, principal cuerpo hídrico comunal, cercana al Embalse La Paloma.

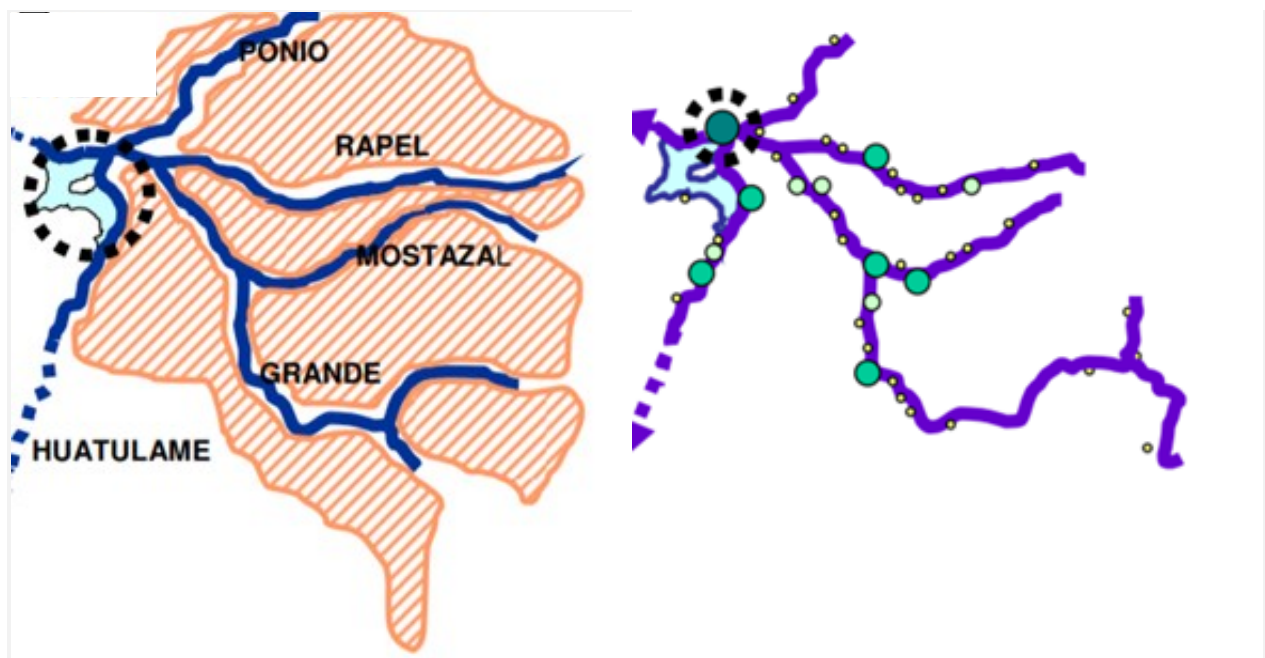


Fig. 1. Estructura Hídrica y Sistema de Asentamientos Humanos en la Comuna / Actualización PRC Monte Patria

Fuente: Elaboración propia, 2022

² En la definición de la población base por localidad según CENSO 2017, se ha adoptado como criterio que la población contabilizada esté considerada dentro del radio urbano de las 15 localidades que son objeto de estudio, por lo que la localidad de Huana está considerada dentro de Monte Patria y la localidad de Rapel incluye el sector de Pedregal de Rapel. En el caso de Chilecito, sólo se ha considerado la población dentro del límite urbano, descartando caseríos dispersos en el territorio (que INE identifica con el mismo nombre), criterio que se replica en el caso de Chañaral de Carén.

Los poblados que conforman los sistemas de asentamientos humanos se desarrollan linealmente a través de los distintos valles, donde las principales localidades se ubican en:

- Valle Río Huatulame: Los Morales / Chañaral Alto / Huatulame / El Tome / El Palqui
- Valle Río Grande: Las Ramadas / Tulahuén / Chañaral de Carén / Carén / Semita / Chilecito / Mialqui / Las Juntas / Flor de Valle / Monte Patria
- Valle Río Mostazal: El Maitén / El Maqui / Pedregal / Chaguaral / Colliguay
- Valle Río Rapel: Las Mollacas / Los Clonquis / Ángeles de Rapel / Rapel / Higuerras de Rapel / Cerrillos de Rapel
- Valle del Río Ponio: La Mollacana / Los Perales

2.1.2.- Objetivo de la Factibilidad Sanitaria

El objetivo de este estudio es dar cumplimiento a las exigencias dispuestas en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, entre las cuales corresponde definir la factibilidad técnica de los servicios sanitarios tanto en el área urbana como en el área rural, para a través de esta, diagnosticar y proponer las nuevas áreas de expansión y crecimiento urbano en el horizonte previsto para la duración del Instrumento de Planificación Territorial y para la cabida máxima propuesta; respecto al Servicio Sanitario Rural (SSR), para aprobación del futuro Plan Regulador de la Comuna de Monte Patria.

En este sentido, el objetivo específico sería “determinar la factibilidad y en consecuencia los requerimientos en infraestructura respecto a la ampliación y en otros casos la dotación de servicios de agua potable, alcantarillado de aguas servidas y de aguas lluvias, conforme el Art.2.2.10. OGUC, conforme al escenario que el Plan Regulador proponga”. En tal sentido, se formulan las necesidades de infraestructura y las características técnicas de las principales obras requeridas.

Según el PLADECO del 2012³, el número total de personas abastecidas por la empresa Aguas del Valle S.A. era de 13.874 habitantes y el número total de personas abastecidas por los S.S.R. era de 18.874 habitantes, entregando un total abastecido a nivel comunal por ambos sistemas de 32.088 habitantes.

Las localidades rurales poseen un sistema de abastecimiento denominado SSR (Servicio Sanitario Rural, antes llamados APR) cuya población abastecida, proyectada y sus coberturas de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias, son normadas por la Ley N° 20.998 de Servicios Sanitarios Rurales que entró en vigencia el 20 de noviembre del 2020. Con la vigencia de esta Ley, se avanza en forma significativa para garantizar el abastecimiento de agua potable y saneamiento para los habitantes del sector rural de Chile, se reconoce a las organizaciones sociales como los operadores y administradores de los servicios sanitarios en su territorio y establece el rol del Estado como proveedor de la infraestructura, ejecutando obras para servicios existentes y nuevos.

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) entregará una Licencia a los comités y cooperativas de agua potable rural existentes, que los autoriza para proveer los servicios de agua potable y saneamiento en un área geográfica delimitada y que establece sus derechos y obligaciones. Además, al MOP le corresponde mantener un registro público de los operadores de servicios sanitarios rurales, con las licencias y la información relevante de cada servicio, y que todos los comités y cooperativas existentes deberán inscribirse en el plazo de 2 años. En la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, se crea la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales con nuevas funciones entre las cuales se destaca la ejecución de la política de asistencia y promoción de las organizaciones sociales, capacitando, apoyando, asistiendo y asesorando a los servicios sanitarios rurales, en el proceso de implementación de la Ley y en el pleno funcionamiento de los Servicios Sanitarios Rurales del país.

³ Se utilizó el PLADECO de 2012 debido a que en el documento de 2018 no hay información sobre cobertura de agua potable y alcantarillado de las sanitarias. Esta información se complementó con el Plan de Desarrollo de la Empresa Sanitaria.

2.2.- Sectores Concesionados a la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A.

En el presente capítulo se describen los sistemas existentes de agua potable y alcantarillado de aguas servidas para las localidades que se encuentran dentro del territorio operacional de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. Cabe destacar que, si bien a la fecha las localidades consideradas urbanas dentro del Plan Regulador Comunal vigente son; Monte Patria, Huana, El Palqui, Huatulame, Chañaral Alto, Mialqui, Chilecito, Carén, Chañaral de Carén, Tulahuén, Pedregal, Rapel y Las Mollacas; solamente cuatro se encuentran dentro del territorio operacional de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A., según lo siguiente:

- Monte Patria + Huana
- El Palqui
- Chañaral Alto



Fig. 2. Localidades con servicios de Aguas del Valle S. A. Comuna de Monte Patria / Actualización PRC_MPatria

Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth 2022

El PLADECO del 2012, señala que la cobertura de abastecimiento de la Empresa de Servicios Sanitarios Aguas del Valle S.A. de agua potable es de un 97.2% y de aguas servidas un 88%. Lo anterior en referencia de las áreas urbanas; Monte Patria + Huana, El Palqui y Chañaral Alto.

Estas localidades poseen sistemas abastecidos de agua potable por la Empresa de Servicios Sanitarios y el sistema respectivo se compone de captaciones, estanques de regulación y de redes de distribución.

A la red se conectan en total 5.656 usuarios en Monte Patria, con una cobertura del 100% de su población urbana. En El Palqui 4.361 usuarios con una cobertura del 100% y en Chañaral Alto 3.858 usuarios con cobertura del 100%.

2.2.1.- Localidad de Monte Patria + Huana

Monte Patria + Huana se ubica a 33 Km al este de Ovalle, es una localidad que tiene una data de 405 años y actualmente, se configura como uno de los centros de servicios más importantes de la Provincia, con una diversidad de recursos naturales, los que sustentan a sectores económicos de carácter agrícola, ganadero, pesca, minería y otras emergentes, como el turismo. Cuenta con concesión de agua potable y alcantarillado con la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A., la que se encuentra inscrita en el Registro Público de Concesiones bajo el DS MOP n°780/2000.

La ciudad de Monte Patria, desde el punto de vista del abastecimiento del agua potable, corresponde a un sistema de agua potable urbano.

Localidad	Categoría Censo	Total Población	Total Hombres	Total Mujeres
MONTE PATRIA + HUANA	ciudad	6533	3216	3317

Tab. 4. Población Localidad Monte Patria según categoría censal y sexo, 2017

Fuente: Elaboración propia en base a Microdatos CENSO 2017, INE

Servicio / Agua Potable

La captación del agua se efectúa en Monte Patria + Huana a través de sondajes y corresponde a dos pozos, el N°735 y N°607, que en conjunto presentan una capacidad de explotación de 27 l/s. Las aguas captadas son impulsadas hasta el estanque Los Loros (500 m3), por medio de una cañería principal de 923 m de longitud y de un diámetro de 200 mm. Del estanque Los Loros, nace una matriz de alimentación de Cemento Asbesto de 200 mm de diámetro y de 50 m de longitud. Desde la red se elevan las aguas hasta el sector alto de la localidad por medio de una planta elevadora Peralito.

La red de distribución que compone el sistema se encuentra interconectada, su longitud es cercana a unos 28,1 km con cañerías de material de Cemento Asbesto, PVC 10 y de Acero Galvanizado. De diámetros de 50, 75, 100, 110, 150, 200 y 300 mm. La red actualmente presenta algunas deficiencias, sin embargo, para cubrir las demandas futuras y solucionar las actuales deficiencias de distribución, se contempla en el Plan de Desarrollo, inversiones de reemplazo de cañerías que darás solución a estas deficiencias.

Año	Censo 2017			Factores de Detección			Caudales de Consumo			Perdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución				
	Subtotal		Volumen	FDMC	FHMC	Omedio (l/s)	Omax (l/s)	Omax (l/s)	Producción (%)	Distribución (%)	Volumen (en 30 años)	Omedio (l/s)	Omax (l/s)	Volumen (en 30 años)	Omedio (l/s)	Omax (l/s)			
	Población (en 30 años)	Clientes (en 30 años)	Atal (en 30 años)														Subtotal (en 30 años)		
2022	177,2	15,1	421.748	10.448	1,31	1,60	13,4	17,6	26,3	1,2%	23,3%	588.346	19,6	24,3	36,6	663.180	17,6	23,3	34,6
2023	178,9	15,1	426.243	10.661	1,31	1,60	13,6	17,7	26,6	1,2%	23,3%	591.684	19,8	24,6	36,8	666.066	17,7	23,2	34,8
2024	181,6	15,2	432.670	10.796	1,31	1,60	13,7	18,0	27,0	1,2%	23,3%	600.753	19,1	25,0	37,0	681.748	18,0	23,6	35,4
2025	184,2	15,3	439.101	10.728	1,31	1,60	13,9	18,2	27,4	1,2%	23,3%	606.431	19,3	25,3	38,0	676.620	18,3	23,9	35,9
2026	186,8	15,4	445.532	10.971	1,31	1,60	14,1	18,5	27,8	1,2%	23,3%	610.078	19,6	25,7	38,6	684.892	18,6	24,3	36,4
2027	189,4	15,6	451.962	11.116	1,31	1,60	14,3	18,8	28,1	1,2%	23,3%	620.226	19,9	26,0	39,1	692.284	18,9	24,6	36,9
2028	192,0	15,6	457.793	11.327	1,31	1,60	14,6	19,0	28,6	1,2%	23,3%	626.373	20,1	26,4	39,6	690.436	19,0	25,0	37,4
2029	194,6	15,7	464.024	11.469	1,31	1,60	14,7	19,3	28,9	1,2%	23,3%	634.021	20,4	26,8	40,1	698.088	19,3	25,3	37,9
2030	197,2	15,7	470.254	11.639	1,31	1,60	14,9	19,6	29,3	1,2%	23,3%	642.668	20,7	27,1	40,7	706.740	19,6	25,6	38,4
2031	199,9	15,8	476.485	11.783	1,31	1,60	15,1	19,9	29,7	1,2%	23,3%	651.316	21,0	27,6	41,2	714.962	19,9	26,0	39,0
2032	202,5	15,9	482.716	11.922	1,31	1,60	15,3	20,1	30,1	1,2%	23,3%	659.963	21,2	27,8	41,8	723.124	20,1	26,3	39,6
2033	205,2	16,0	488.946	12.071	1,31	1,60	15,6	20,3	30,6	1,2%	23,3%	669.611	21,6	28,2	42,3	731.286	20,3	26,7	40,0
2034	207,9	16,1	495.177	12.230	1,31	1,60	15,7	20,6	30,9	1,2%	23,3%	677.268	21,8	28,6	42,8	740.468	20,6	27,0	40,6
2035	210,6	16,1	501.407	12.372	1,31	1,60	15,9	20,8	31,3	1,2%	23,3%	686.809	22,1	28,9	43,4	750.440	20,9	27,3	41,0
2036	213,3	16,2	507.638	12.626	1,31	1,60	16,1	21,1	31,6	1,2%	23,3%	706.663	22,3	29,3	43,9	760.812	21,1	27,7	41,6
2037	216,0	16,2	513.868	12.681	1,31	1,60	16,3	21,4	32,0	1,2%	23,3%	713.201	22,6	29,6	44,6	773.664	21,4	28,0	42,0

Tab. 5. Proyección de demanda de agua potable dentro del territorio operacional (no hay clientes 52 bis)

Fuente: Plan de Desarrollo de Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Respecto a la proyección de demanda de agua potable: en la Tabla anterior se muestra la proyección de demanda de agua potable de la Localidad de Monte Patria + Huana.

Análisis de Escenarios / Agua Potablea. Proyección Propuesta Sanitaria Aguas del Valle S.A. / Proyección Población

De acuerdo a la información proporcionada por la SISS, de acuerdo a Plan de Desarrollo de la Sanitaria, se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para la Concesión del Área Operacional de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A. para el sector de Monte Patria + Huana, de acuerdo a población estimada por el número de conexiones.

Año	Población Hab.	Clientes Nº	Tasas de Crecimiento		Dens. Habit hab/viv.	Clientes 52 bis Nº	Clientes 52 bis Hab.
			Población	Clientes			
2022	6.522	2.328	0,1%	1,1%	2,8	0	0
2023	6.526	2.348	0,1%	0,9%	2,8	0	0
2024	6.529	2.368	0,0%	0,9%	2,8	0	0
2025	6.531	2.388	0,0%	0,8%	2,7	0	0
2026	6.532	2.408	0,0%	0,8%	2,7	0	0
2027	6.533	2.428	0,0%	0,8%	2,7	0	0
2028	6.534	2.448	0,0%	0,8%	2,7	0	0
2029	6.533	2.468	0,0%	0,8%	2,6	0	0
2030	6.533	2.489	0,0%	0,8%	2,6	0	0
2031	6.532	2.509	0,0%	0,8%	2,6	0	0
2032	6.531	2.529	0,0%	0,8%	2,6	0	0
2033	6.529	2.549	0,0%	0,8%	2,6	0	0
2034	6.526	2.569	0,0%	0,8%	2,5	0	0
2035	6.523	2.589	0,0%	0,8%	2,5	0	0
2036	6.520	2.609	0,0%	0,8%	2,5	0	0
2037	6.517	2.629	0,0%	0,8%	2,5	0	0

Tab. 6. Proyección de Población 2022 – 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento promedio de 0,8% en promedio y una densidad de 2,7 hab en promedio, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 2.529 arranques para abastecer a una población de 6.531 habitantes.⁴

a.1. Proyección de Caudales / Agua Potable

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector de Monte Patria + Huana tendrá una demanda de dotación de consumo de 202,50 lt/hab/día con una cobertura de 100% y un Q_{máx} diario de 26,3 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas		Dotaciones		Caudales de Distribución		
			Producción	Distribución	Consumo	Producción	Qmedio	Qmáx diario	Qmáx horario
			%	%	l / hab / día	l / hab / día	l/s	l/s	l/s
2022	6.522	99,3%	4,20%	23,80%	177,2	245,7	17,5	23,0	34,5
2023	6.526	99,4%	4,20%	23,80%	178,9	248,2	17,7	23,2	34,9
2024	6.529	99,6%	4,20%	23,80%	181,6	251,9	18,0	23,6	35,4
2025	6.531	99,7%	4,20%	23,80%	184,2	255,5	18,3	23,9	35,9

⁴ Para cada localidad se calculó la tasa de crecimiento y densidad, de acuerdo a la cantidad de población y densidad estimada en el Plan de Desarrollo de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. proporcionado por la SISS.

2026	6.532	99,8%	4,20%	23,80%	186,8	259,1	18,5	24,3	36,4
2027	6.533	99,9%	4,20%	23,80%	189,4	262,7	18,8	24,6	36,9
2028	6.534	100,0%	4,20%	23,80%	192,0	266,2	19,0	25,0	37,4
2029	6.533	100,0%	4,20%	23,80%	194,6	269,9	19,3	25,3	37,9
2030	6.533	100,0%	4,20%	23,80%	197,2	273,5	19,6	25,6	38,4
2031	6.532	100,0%	4,20%	23,80%	199,9	277,2	19,8	26,0	39,0
2032	6.531	100,0%	4,20%	23,80%	202,5	280,9	20,1	26,3	39,5

Tab. 7. Proyección de Caudales 2022 - 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A. 2023 - 2037

a.2. Capacidad de Almacenamiento y Regulación / Agua Potable

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 571 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 800 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 229 m³, como se muestra en la Tabla siguiente.

Año	Población	Q _{máx.día} dist	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m ³)				(m ³)	(m ³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	6.522	23,0	298	230	166	528	800	272
2023	6.526	23,2	301	230	167	531	800	269
2024	6.529	23,6	306	230	170	536	800	264
2025	6.531	23,9	310	230	172	540	800	260
2026	6.532	24,3	315	230	175	545	800	255
2027	6.533	24,6	319	230	177	549	800	251
2028	6.534	25,0	324	230	180	554	800	246
2029	6.533	25,3	328	230	182	558	800	242
2030	6.533	25,6	332	230	185	562	800	238
2031	6.532	26,0	337	230	187	567	800	233
2032	6.531	26,3	341	230	189	571	800	229

Tab. 8. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A. 2023 - 2037

b. Proyección según Crecimiento Poblacional INE / Proyección Población

Este análisis se realizó en base a la información de los CENSOS 2002 - 2017 y su proyección de población, para determinar la demanda de recurso hídrico para la Concesión del Área Operacional de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A. para el sector de Monte Patria + Huana.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2022	6953	100%	2484
2023	7063	100%	2523

2024	7174	100%	2563
2025	7286	100%	2603
2026	7401	100%	2644
2027	7517	100%	2685
2028	7635	100%	2727
2029	7755	100%	2770
2030	7876	100%	2813
2031	8000	100%	2858
2032	8126	100%	2903

Tab. 9. Proyección de Población 2022 – 2032

Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 – 2017, INE

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento promedio de 1,57% y una densidad de 3,0 hab, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 2.903 arranques para abastecer a una población de 8.126 habitantes.

b.1. Proyección de Caudales / Agua Potable

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector de Monte Patria – Huana tendrá una demanda de dotación de consumo de 202,50 lt/hab/día con una cobertura de 100% y un Q_{máx} diario de 32,70 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales de Distribución		
				Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				l / hab / día	l / hab / día			
2022	6953	100%	23,80%	177,2	245,7	18,7	24,5	36,8
2023	7063	100%	23,80%	178,9	248,2	19,2	25,1	37,7
2024	7174	100%	23,80%	181,6	251,9	19,7	25,8	38,7
2025	7286	100%	23,80%	184,2	255,5	20,3	26,6	39,9
2026	7401	100%	23,80%	186,8	259,1	21,0	27,5	41,2
2027	7517	100%	23,80%	189,4	262,7	21,6	28,3	42,5
2028	7635	100%	23,80%	192,0	266,2	22,3	29,2	43,8
2029	7755	100%	23,80%	194,6	269,9	22,9	30,0	45,0
2030	7876	100%	23,80%	197,2	273,5	23,6	30,9	46,4
2031	8000	100%	23,80%	199,9	277,2	24,3	31,8	47,7
2032	8126	100%	23,80%	202,5	280,9	25,0	32,7	49,1

Tab. 10. Proyección de Caudales 2022 – 2032

Fuente: Elaboración propia/ CENSO de Población 2002 – 2017, INE

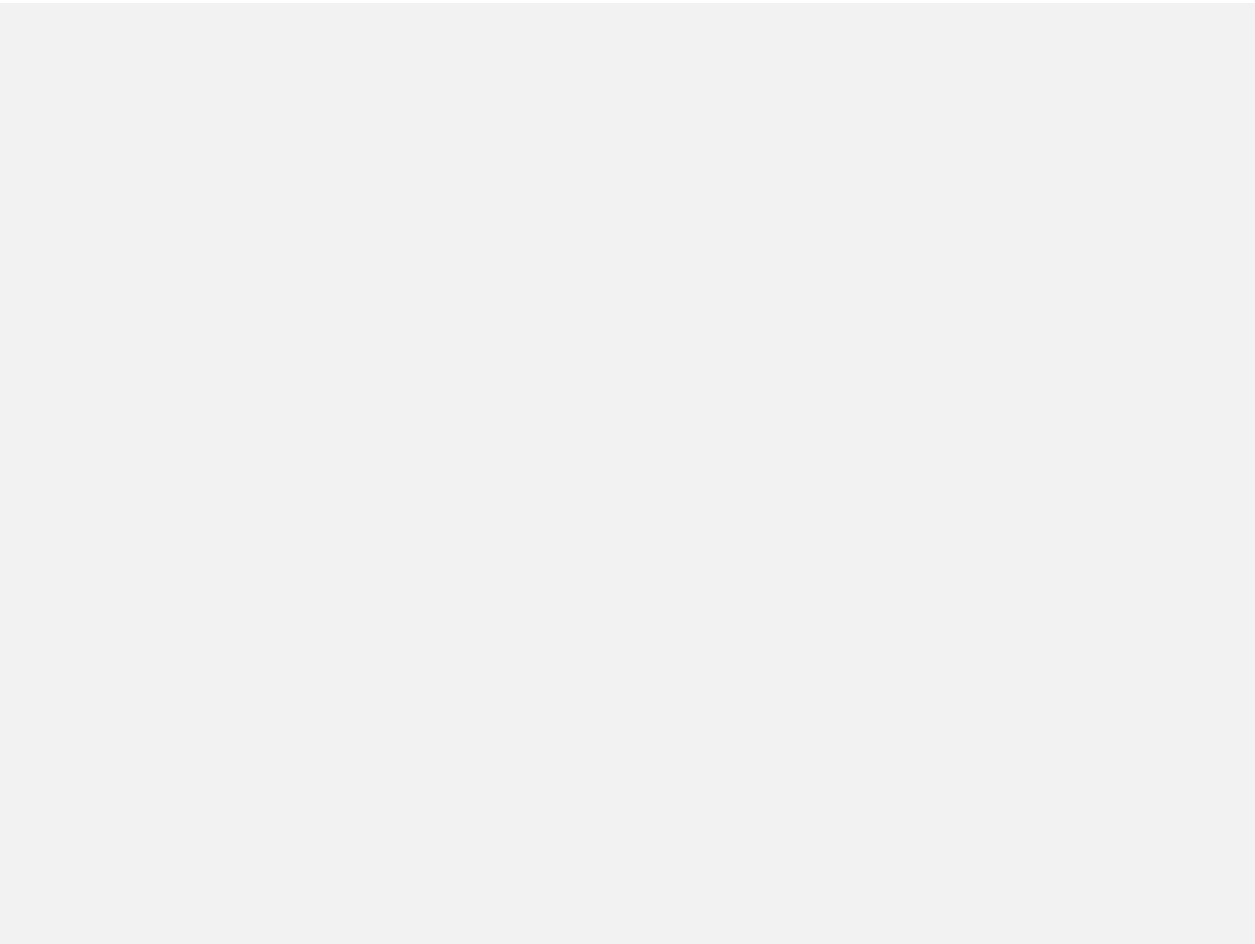
b.2. Capacidad de Almacenamiento y Regulación / Agua Potable

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 660 m³, actualmente este sistema cuenta con

volumen de almacenamiento de 800 m3, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 140 m3, como se muestra en la Tabla siguiente.

Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda			Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)			(m³)	(m³)
			Regulación	Emergencia	Total		
2022	6.953	24,5	318	177	548	800	252
2023	7.063	25,1	326	181	556	800	244
2024	7.174	25,8	335	186	565	800	235
2025	7.286	26,6	345	192	575	800	225
2026	7.401	27,5	356	198	586	800	214
2027	7.517	28,3	367	204	597	800	203
2028	7.635	29,2	378	210	608	800	192
2029	7.755	30,0	389	216	619	800	181
2030	7.876	30,9	401	223	631	800	169
2031	8.000	31,8	412	229	642	800	158
2032	8.126	32,7	424	236	660	800	140

Tab. 11. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032
Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 - 2017, INE



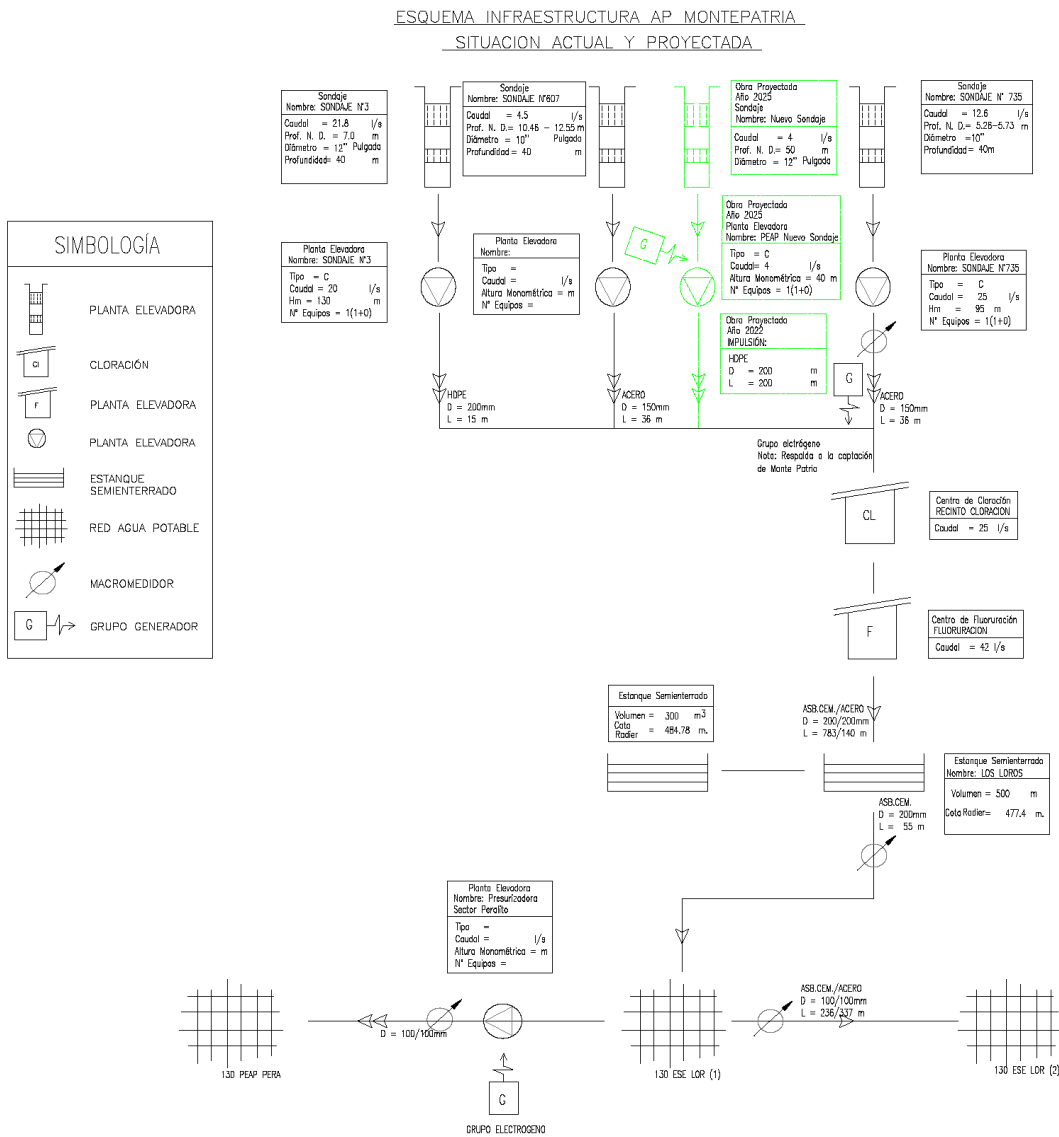


Fig. 3. Esquema Infraestructura AP Monte Patria + Huana / Existente - Proyectoada
Fuente: Empresa Aguas del Valle S. A.

c. Proyección Propuesta Crecimiento Poblacional Monte Patria + Huana

Para realizar una propuesta de proyección del crecimiento tanto poblacional como de vivienda, se realizó un cruce entre territorio operacional de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A. y el área urbana de estos sectores. En este sentido, se realizó un análisis de cabida en el sector de Monte Patria + Huana, de los sectores urbanos no incorporados en el territorio operacional de la Sanitaria Aguas del Valle S.A., obteniendo los siguientes resultados:

ZU1 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	30665,61	164	187,52
Total clientes a incorporar		164	

ZU2 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	18749,00	74	254,220
2	8976,40	36	254,220
3	1957,20	8	254,220
4	7867,87	31	254,220
5	41031,69	162	254,220
Total clientes a incorporar		311	

ZU3 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	90165,58	300	301,24
2	95882,89	319	301,24
Total clientes a incorporar		619	

ZU4 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	26967,44	7	4097,01
2	13124,56	4	4097,01
3	7725,18	2	4097,01
Total clientes a incorporar		13	

MAX. CLIENTES MONTE PATRIA	1107
-----------------------------------	-------------

Tab. 12. Cálculo de clientes proyectados para Localidad de Monte Patria + Huana

Fuente: Elaboración propia, 2022

La incorporación de 1.107 clientes equivale a 3.321 habitantes, con una densidad de 3 hab por vivienda, lo que implica una demanda de:

Población máx a agregar hab	Cobertura AP %	Índice Habit. Hab/viv	Clientes N°	Pérdidas	Dotaciones		Caudales de distribución		
					Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				%	l / hab / día	l / hab / día			
3321	100,00	3,00	1107	23,80%	177,2	245,7	8,9	11,7	17,6

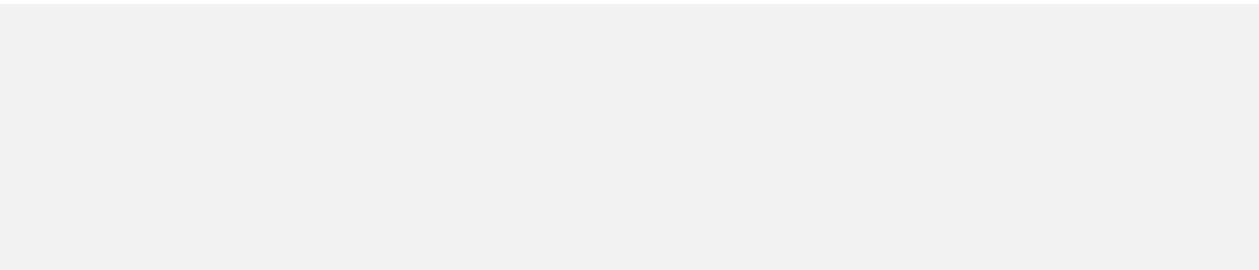
Tab. 13. Proyección de Caudales 2022 - 2032, Monte Patria + Huana
Fuente: Elaboración propia, 2022

Si a los habitantes que considera el crecimiento del Plan de Desarrollo de Aguas del Valle S.A. para localidad de Monte Patria, sumamos los 3321 habitantes que se pueden incorporar al sistema de acuerdo a lo indicado en la tabla 13, a continuación, se incorpora una fila a la tabla 8 para el cálculo de la capacidad de regulación, donde se puede apreciar que aún tendríamos disponibles 33 metros cúbicos.

Año	Población	Q _{máx.dia} dist	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	6.522	23,0	298	230	166	528	800	272
2023	6.526	23,2	301	230	167	531	800	269
2024	6.529	23,6	306	230	170	536	800	264
2025	6.531	23,9	310	230	172	540	800	260
2026	6.532	24,3	315	230	175	545	800	255
2027	6.533	24,6	319	230	177	549	800	251
2028	6.534	25,0	324	230	180	554	800	246
2029	6.533	25,3	328	230	182	558	800	242
2030	6.533	25,6	332	230	185	562	800	238
2031	6.532	26,0	337	230	187	567	800	233
2032	6.531	26,3	341	230	189	571	800	229
	9.852	38,0	493	230	274	767	800	33

Tab. 14. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032, Monte Patria + Huana
Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A. 2023 - 2037

De acuerdo a la Tabla anterior el sistema de agua potable de Monte Patria + Huana no requiere aumentar su Capacidad de Almacenamiento y Regulación.



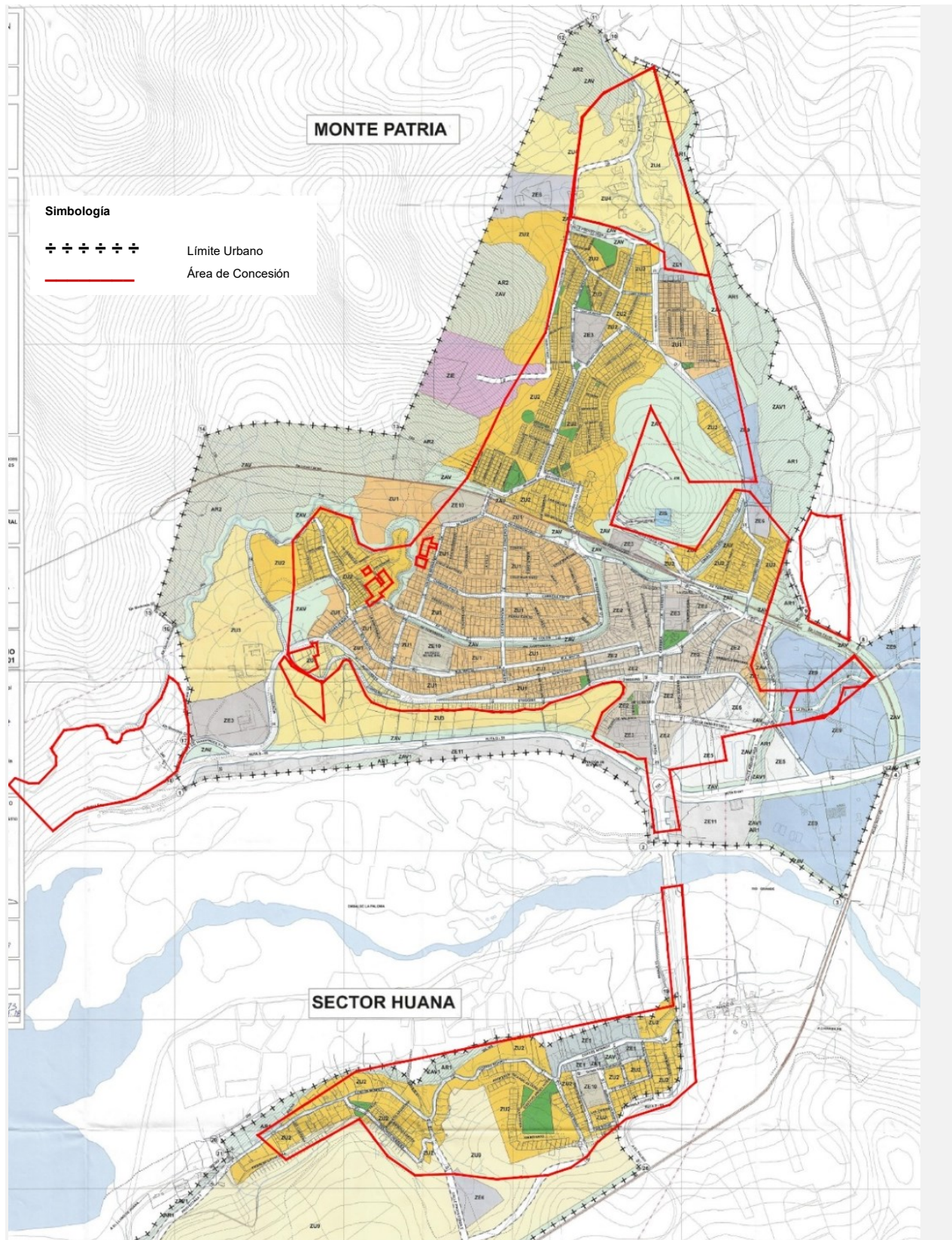


Fig. 4. Área Urbana v/s Área de Concesión Sanitaria Localidad de Monte Patria – Huana / Actualización PRC_MPatria
Fuente: Elaboración propia, 2022, en base a PRC 2018

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

La construcción del sistema de recolección de la Localidad de Monte Patria, data del año 1996.

Las aguas servidas de la red de alcantarillado del sector Pueblo Hundido y PEAS N°1 Huana, son impulsadas hasta la red de Monte Patria por medio de la planta elevadora Pueblo Hundido y la planta elevadora PEAS N°1 Huana respectivamente.

SISTEMA: MONTEPATRIA
LOCALIDAD: MONTEPATRIA
ETAPA: RECOLECCIÓN

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (L/s)	Capac. Actual (L/s)	Altura Elevación (2) (m)	Conservación
10030101	PEAS Pueblo Hundido	B	5,93	5,93	7,94	B
10030102	PEAS N°1 Huana	B	5,69	5,69	38,52	B

(1) Pozo de Aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del pozo de aspiración (B).

(2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

Tab. 15. Plantas elevadoras de recolección Localidad de Monte Patria

Fuente: Plan de Desarrollo de la Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Las aguas servidas son conducidas de forma gravitacional hasta la planta de tratamiento. Esta planta es del tipo de Lagunas Aireadas y tiene una capacidad para tratar un caudal medio de 9,7 l/s. Las aguas ya tratadas son descargadas finalmente en el Río Grande, tarea que es realizada a través de un emisario de Cemento Asbesto de 300 mm diámetro y de 284 m de longitud.

Respecto a la proyección de la demanda de aguas servidas: en la Tabla siguiente se muestra la proyección de demanda de aguas servidas para la Localidad de Monte Patria + Huana.

Año	Volumen Anual				Coeficiente de recuperación = 0.80				Q	Q	Q	Qmáx	Carga		
	Dotación		Volumen		Qmedio (l/s)	Qmáximo (l/s)	Coeficiente Harmon	Qmax Horario (l/s)	Infiltración (l/s)	Aguas lluvias (l/s)	Medio Total (l/s)	Horario Total (l/s)	Kg Bo %/da	Kg SST/día	Kg todo/día
	Población (l/hab/da)	Clientes (m3/c/mes)	Anual (m3/año)	Sobrecons (m3/año)											
2022	153,1	13,1	337.500		8,6	11,2	3,1	26,6	0	0,00	8,6	26,6	290,7	270,9	141,3
2023	160,0	13,6	357.549		9,1	11,9	3,1	28,1	0	0,00	9,1	28,1	308,0	287,0	149,7
2024	166,7	14,0	377.598		9,6	12,6	3,1	29,6	0	0,00	9,6	29,6	325,3	303,1	158,1
2025	173,2	14,5	397.647		10,1	13,2	3,1	31,1	0	0,00	10,1	31,1	342,5	319,2	166,5
2026	179,6	14,8	417.695		10,6	13,9	3,1	32,6	0	0,00	10,6	32,6	359,8	335,3	174,9
2027	185,8	15,2	437.744		11,1	14,6	3,1	34,1	0	0,00	11,1	34,1	377,1	351,4	183,3
2028	192,0	15,6	457.793		11,6	15,2	3,1	35,7	0	0,00	11,6	35,7	394,3	367,5	191,7
2029	194,6	15,7	464.024		11,8	15,4	3,1	36,1	0	0,00	11,8	36,1	399,7	372,5	194,3
2030	197,2	15,7	470.254		11,9	15,6	3,1	36,6	0	0,00	11,9	36,6	405,1	377,5	196,9
2031	199,9	15,8	476.485		12,1	15,8	3,1	37,1	0	0,00	12,1	37,1	410,5	382,5	199,5
2032	202,5	15,9	482.715		12,2	16,0	3,1	37,6	0	0,00	12,2	37,6	415,8	387,5	202,1
2033	205,2	16,0	488.946		12,4	16,3	3,1	38,1	0	0,00	12,4	38,1	421,2	392,5	204,7
2034	207,9	16,1	495.177		12,6	16,5	3,1	38,6	0	0,00	12,6	38,6	426,6	397,5	207,3
2035	210,6	16,1	501.407		12,7	16,7	3,1	39,1	0	0,00	12,7	39,1	431,9	402,5	209,9
2036	213,3	16,2	507.638		12,9	16,9	3,1	39,5	0	0,00	12,9	39,5	437,3	407,5	212,5
2037	216,0	16,3	513.868		13,0	17,1	3,1	40,0	0	0,00	13,0	40,0	442,7	412,5	215,1

Tab. 16. Proyección de demanda de a. servidas para clientes dentro del territorio operacional (no hay clientes 52bis).

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Si a los habitantes que considera el crecimiento del Plan de Desarrollo de Aguas del Valle S.A. para localidad de Monte Patria, sumamos los 3321 habitantes que se pueden incorporar al sistema de acuerdo a lo indicado en la Tabla anterior, a continuación, se incorpora una fila a la Tabla para el cálculo de la demanda total de AS para los clientes que están dentro y fuera de la zona de concesión

AÑO	CLIENTES SERVIDOS AS N°	Coeficiente de recuperación= 0,80				Q Infiltración (l/s)	Q Aguas lluvias (l/s)	Q Medio Total (l/s)	Qmáx Horario Total (l/s)	Carga		
		Qmedio (l/s)	Qmax diario (l/s)	Coeficiente de Harmon	Qmax Horario (l/s)					KgDB O ₂ /día	Kg SST/día	Kg lodo/día
2022	2141	8,5	11,2	3,10	26,5	0,0	0,0	8,5	26,5	290,7	270,9	141,3
2023	2191	9,1	11,9	3,10	28,1	0,0	0,0	9,1	28,1	308,0	287,0	149,7
2024	2241	9,6	12,5	3,09	29,5	0,0	0,0	9,6	29,5	325,3	303,1	158,1
2025	2292	10,1	13,3	3,09	31,3	0,0	0,0	10,1	31,3	342,5	319,2	166,5
2026	2344	10,6	13,8	3,08	32,5	0,0	0,0	10,6	32,5	359,8	335,3	174,9
2027	2396	11,1	14,5	3,08	34,1	0,0	0,0	11,1	34,1	377,1	351,4	183,3
2028	2448	11,6	15,2	3,07	35,7	0,0	0,0	11,6	35,7	394,3	367,5	191,7
2029	2468	11,8	15,5	3,07	36,2	0,0	0,0	11,8	36,2	399,7	372,5	194,3
2030	2489	11,9	15,6	3,07	36,5	0,0	0,0	11,9	36,5	405,1	377,5	196,9
2031	2509	12,1	15,8	3,07	37,0	0,0	0,0	12,1	37,0	410,5	382,5	199,5
2032	2529	12,2	16,0	3,07	37,6	0,0	0,0	12,2	37,6	415,8	387,5	202,1
2033	2549	12,4	16,3	3,07	38,1	0,0	0,0	12,4	38,1	421,2	392,5	204,7
2034	2569	12,6	16,5	3,07	38,7	0,0	0,0	12,6	38,7	426,6	397,5	207,3
2035	2589	12,7	16,6	3,07	39,0	0,0	0,0	12,7	39,0	431,9	402,5	209,9
2036	2609	12,9	16,9	3,07	39,5	0,0	0,0	12,9	39,5	437,3	407,5	212,5
2037	2629	13,0	17,1	3,07	40,1	0,0	0,0	13,0	40,1	442,7	412,5	215,1
	3736	18,5	24,3	2,92	54,1	0,0	0,0	18,5	54,1	596,7	556,1	290,0

Tab. 17. Proyección de demanda de a. servidas para clientes dentro y fuera del territorio operacional

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Conclusión Localidad de Monte Patria + Huana

El sistema de Agua Potable de Monte Patria + Huana, de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente y al año 2032. Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 27,0 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 32,7 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda estaría no cubierta por insuficiente disponibilidad de la fuente.

Las localidades de Monte Patria + Huana, cuentan con un sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lagunas Aireadas, con una capacidad para tratar 9,7 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 18,69 l/s. De acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta, por lo cual se debería proyectar en el corto plazo el diseño del sistema de ampliación del tratamiento de aguas servidas para la localidad.

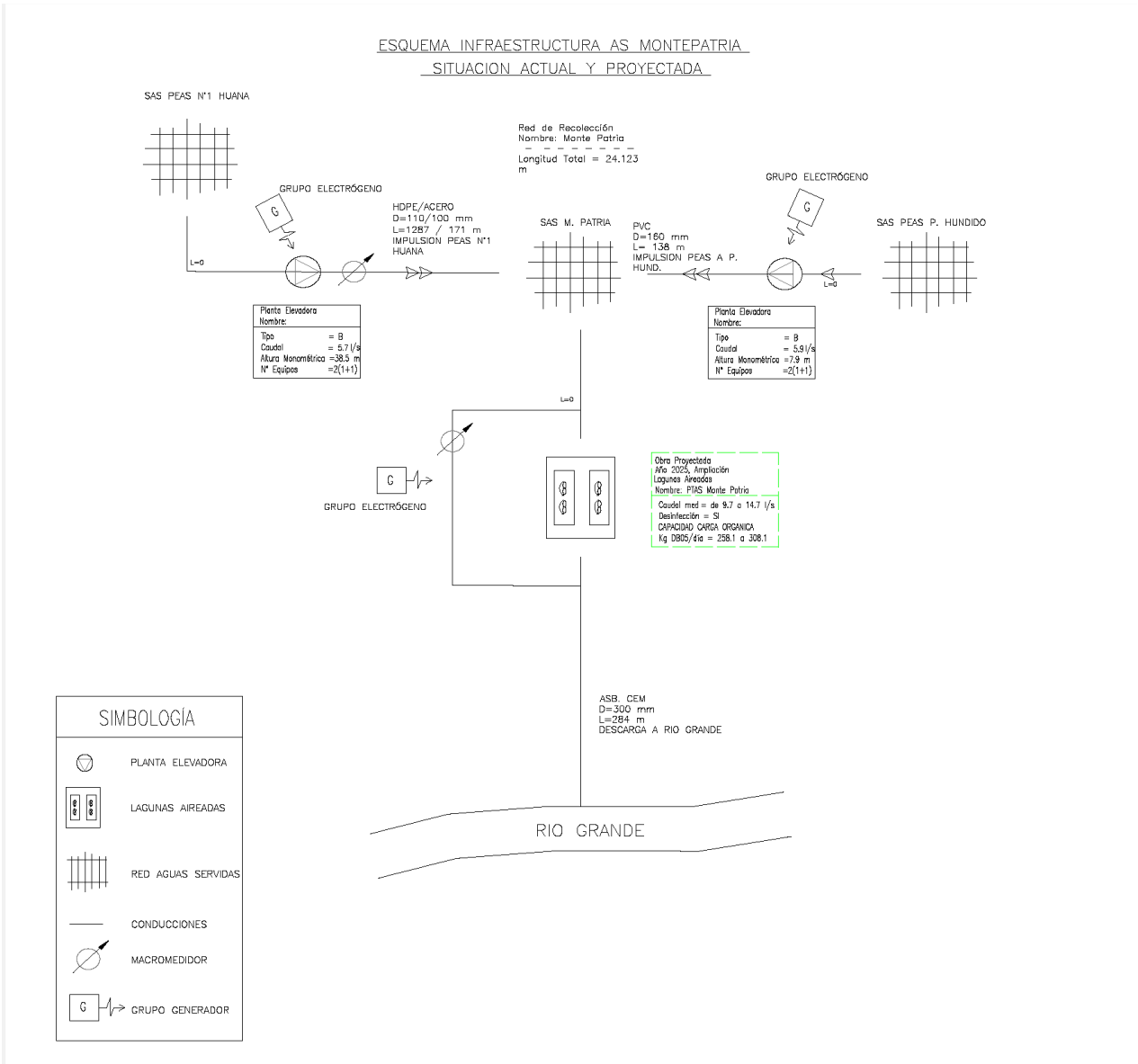


Fig. 5. Esquema Infraestructura AS Monte Patria + Huana / Existente - Proyectada
Fuente: Empresa Aguas del Valle S. A.

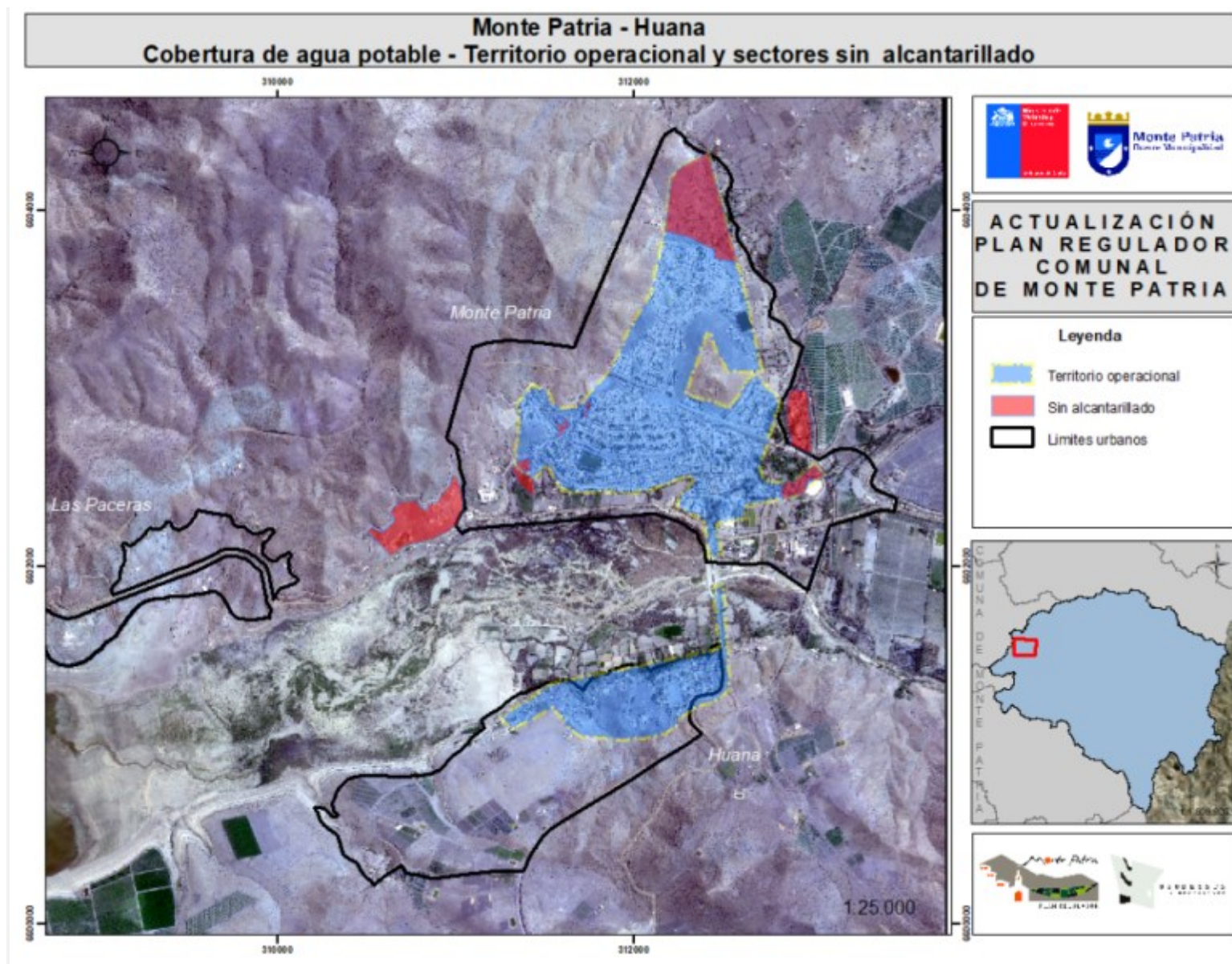


Fig. 6. Cobertura de agua potable y sectores sin Alcantarillado Localidad de Monte Patria + Huana / Actualización PRC_MPatría
Fuente: Elaboración propia en base a información aportada por Municipalidad de Monte Patria, 2022

2.2.2.- Localidad de El Palqui

La Localidad de El Palqui se ubica a 10 km al norte de la Localidad de Monte Patria y es una de las centralidades que cuentan con equipamiento y servicios en el valle (la otra es Chañaral Alto); cuenta con consultorio médico, escuelas polidocente, comisaria y estación de bomberos. Tiene un fuerte carácter productivo agroindustrial.

Localidad	Categoría Censo	Total Población	Total Hombres	Total Mujeres
EL PALQUI	ciudad	6175	2963	3212

Tab. 18. Población Localidad El Palqui según categoría censal y sexo, 2017

Fuente: Microdatos CENSO 2017, INE

La Localidad de El Palqui pertenece a la Comuna de Monte Patria, Provincia de Limarí. Desde el punto de vista del abastecimiento del agua potable, corresponde a un sistema de agua potable urbano.

La concesión sanitaria del sistema de El Palqui pertenece a la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. inscrita en el Registro Público de Concesiones bajo el DS MOP n°780/2000. El área de interés queda definida por el plano del territorio operacional de agua potable y alcantarillado de la Localidad de El Palqui. En este se define el área de concesión y el límite urbano de la localidad.

Servicio / Agua Potable

Las fuentes de abastecimiento del sistema de El Palqui, corresponden a cinco pozos o captación subterránea y 1 captación superficial de la Vertiente Los Litres, que en conjunto presentan una capacidad de; Q explotación de 11,0 l/s., Q máximo 58,5 l/s., y con un Q en derechos de agua de 46,0 l/s. La entrega de agua potable corresponde a un sistema de producción continuo.

El agua es transportada mediante cañerías de Cemento Asbesto y PVC. Es entregada a dos estanques semienterrados de Hormigón Armado; el Santa Rosa de 500 m³ de capacidad y El Litre de 200 m³ de capacidad. La red de distribución de El Palqui cuenta con dos plantas elevadoras; la primera permite abastecer a la zona alta del sector Santa Rosa y la segunda abastece al estanque El Litre (200 m³) por medio de una impulsión compuesta de PVC y Acero, con una longitud total de 689 m, un diámetro de 110 mm. Con un total de 80 m de longitud.

Año	Población Total en TO Hab.	Cobertura AP %	Población Abast. Hab.	Índice Habit. Hab./viv	Clientes N°	Dotaciones de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas Prod + Distrib %	Caudales de Producción		
						Población l/hab/día	Clientes n3/clientes/mes	Qmedio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s		Qmedio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s
2022	5.517	99,8%	5.497	2,8	1.932	184,1	15,9	11,7	15,7	23,5	34,5%	17,9	23,9	35,9
2023	5.517	99,7%	5.500	2,8	1.944	191,5	16,5	12,2	16,3	24,4	34,5%	18,5	24,9	37,3
2024	5.515	99,8%	5.502	2,8	1.957	198,4	17,0	12,6	16,9	25,3	34,5%	19,3	25,8	38,0
2025	5.514	99,8%	5.504	2,8	1.970	205,6	17,5	13,1	17,5	26,3	34,5%	20,0	26,7	40,1
2026	5.512	99,9%	5.505	2,8	1.982	212,8	18,0	13,6	18,1	27,2	34,5%	20,7	27,7	41,5
2027	5.509	99,9%	5.506	2,8	1.995	220,1	18,5	14,0	18,7	28,1	34,5%	21,4	28,6	42,9
2028	5.506	100,0%	5.506	2,7	2.008	227,3	19,0	14,5	19,4	29,0	34,5%	22,1	29,5	44,3
2029	5.506	100,0%	5.506	2,7	2.020	234,6	19,4	14,9	20,0	30,0	34,5%	22,8	30,5	45,7
2030	5.506	100,0%	5.506	2,7	2.033	241,8	19,9	15,4	20,6	30,9	34,5%	23,5	31,4	47,1
2031	5.505	100,0%	5.505	2,7	2.045	249,1	20,4	15,9	21,2	31,8	34,5%	24,2	32,4	48,6
2032	5.504	100,0%	5.504	2,7	2.058	256,5	20,9	16,3	21,8	32,7	34,5%	24,9	33,3	50,0
2033	5.502	100,0%	5.502	2,7	2.071	263,8	21,3	16,8	22,4	33,7	34,5%	25,6	34,3	51,4
2034	5.500	100,0%	5.500	2,6	2.083	271,2	21,8	17,3	23,1	34,6	34,5%	26,3	35,2	52,8
2035	5.497	100,0%	5.497	2,6	2.096	278,6	22,2	17,7	23,7	35,5	34,5%	27,0	36,1	54,2
2036	5.494	100,0%	5.494	2,6	2.109	286,0	22,7	18,2	24,3	36,5	34,5%	27,8	37,1	55,6
2037	5.491	100,0%	5.491	2,6	2.121	293,5	23,1	18,7	24,9	37,4	34,5%	28,5	38,0	57,0

Tab. 19. Proyección de demanda de agua potable dentro del territorio operacional (incluye clientes 52bis).

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Análisis de Escenarios / Agua Potable

a. Proyección Propuesta Sanitaria Aguas del Valle S. A. / Proyección Población

De acuerdo a la información proporcionada por la SISS, de acuerdo a Plan de Desarrollo de la Sanitaria, se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para la Concesión del Área Operacional de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A. para el sector de El Palqui, de acuerdo a población estimada por el número de conexiones.

Año	Población Hab.	Clientes N°	Tasas de Crecimiento		Dens. Habit hab/miv.	Clientes 52 bis N°	Clientes 52 bis Hab.
			Población	Clientes			
2022	5.497	1.932	0,1%	0,8%	2,8	1	3
2023	5.500	1.944	0,1%	0,7%	2,8	1	3
2024	5.502	1.957	0,0%	0,6%	2,8	1	3
2025	5.504	1.970	0,0%	0,6%	2,8	1	3
2026	5.505	1.982	0,0%	0,6%	2,8	1	3
2027	5.506	1.995	0,0%	0,6%	2,8	1	3
2028	5.506	2.008	0,0%	0,6%	2,7	1	3
2029	5.506	2.020	0,0%	0,6%	2,7	1	3
2030	5.506	2.033	0,0%	0,6%	2,7	1	3
2031	5.505	2.045	0,0%	0,6%	2,7	1	3
2032	5.504	2.058	0,0%	0,6%	2,7	1	3
2033	5.502	2.071	0,0%	0,6%	2,7	1	3
2034	5.500	2.083	0,0%	0,6%	2,6	1	3
2035	5.497	2.096	-0,1%	0,6%	2,6	1	3
2036	5.494	2.109	-0,1%	0,6%	2,6	1	3
2037	5.491	2.121	-0,1%	0,6%	2,6	1	3

Tab. 20. Proyección de Población 2022 – 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo de la Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento promedio de 0,6% en promedio y una densidad de 2,8 hab en promedio, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 2.058 arranques para abastecer a una población de 5.504 habitantes.

a.1. Proyección de Caudales / Agua Potable

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector de El Palqui tendrá una demanda de dotación de consumo de 258 lt/hab/día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de producción de 32,9 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Población Abastecida Hab.	Pérdidas		Dotaciones		Caudales de Producción		
						Consumo l / hab / día	Producción l / hab / día	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				Prod %	Dist %					
2022	5517	99,64%	5497	4,50%	30,00%	184,1	192,8	17,5	23,5	35,2
2023	5517	99,70%	5500	4,50%	30,00%	193,7	202,8	18,4	24,7	37,1
2024	5515	99,80%	5502	4,50%	30,00%	200,5	209,9	19,1	25,6	38,4
2025	5514	99,80%	5504	4,50%	30,00%	207,6	217,4	19,8	26,5	39,8
2026	5512	99,90%	5505	4,50%	30,00%	214,7	224,8	20,5	27,4	41,1
2027	5509	99,90%	5506	4,50%	30,00%	221,8	232,3	21,1	28,3	42,5
2028	5506	100,00%	5506	4,50%	30,00%	228,9	239,7	21,8	29,2	43,9
2029	5506	100,00%	5506	4,50%	30,00%	236,2	247,3	22,5	30,2	45,3
2030	5506	100,00%	5506	4,50%	30,00%	243,4	254,9	23,2	31,1	46,6
2031	5505	100,00%	5505	4,50%	30,00%	250,7	262,5	23,9	32,0	48,0
2032	5504	100,00%	5504	4,50%	30,00%	258,0	270,2	24,6	32,9	49,4

Tab. 21. Proyección de Caudales 2022 - 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 – 2037

a.2. Capacidad de Almacenamiento y Regulación / Agua Potable

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, donde en esta localidad existen dos sectores de distribución de agua potable, Santa Rosa y El Litre, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento de 377 m³ para Santa Rosa y de 280 m³ para El Litre, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 500 m³ para Santa Rosa y 200 m³ para El Litre, por lo cual este último al año 2032 tendrá un déficit de 80 m³, como se muestra en la siguiente Tabla.

Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente Santa Rosa	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m ³)				(m ³)	(m ³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	3.574	13,5	175	115	97	290	500	210
2023	3.576	14,0	181	115	101	296	500	204
2024	3.577	14,5	188	115	104	303	500	197
2025	3.578	15,0	194	115	108	309	500	191
2026	3.579	15,6	202	115	112	317	500	183
2027	3.580	16,1	209	115	116	325	500	175
2028	3.580	16,6	215	115	120	335	500	165
2029	3.580	17,2	223	115	124	347	500	153
2030	3.579	17,7	229	115	127	357	500	143
2031	3.578	18,2	236	115	131	367	500	133
2032	3.577	18,7	242	115	135	377	500	123

Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente El Litre	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m ³)				(m ³)	(m ³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	1.923	8,9	115	115	64	230	200	-30
2023	1.924	9,2	119	115	66	234	200	-34
2024	1.925	9,6	124	115	69	239	200	-39
2025	1.926	9,9	128	115	71	243	200	-43
2026	1.926	10,3	133	115	74	248	200	-48
2027	1.926	10,6	137	115	76	252	200	-52
2028	1.926	11,0	143	115	79	258	200	-58
2029	1.926	11,7	152	115	84	267	200	-67
2030	1.927	12,0	156	115	86	271	200	-71
2031	1.927	12,3	159	115	89	274	200	-74
2032	1.927	12,7	165	115	91	280	200	-80

Tab. 22. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 – 2032 por estanque

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

b. Proyección según Crecimiento Poblacional INE / Proyección Población

Para el análisis de población se consideró las estadísticas de los CENSOS de Población de los años 2002 y 2017, distrito censal que considera un área mayor al área de concesión que tiene la sanitaria Aguas del Valle.

Para efectos de nuestro análisis de considero la división que tiene la sanitaria para entregar el suministro de agua potable. Se consideró la división del sector El Palqui en 2 áreas; Santa Rosa y El Litre.

- Santa Rosa

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2022	4086	100%	1747
2023	4150	100%	1774
2024	4215	100%	1802
2025	4281	100%	1830
2026	4348	100%	1859
2027	4417	100%	1888
2028	4486	100%	1918
2029	4556	100%	1948
2030	4628	100%	1978
2031	4700	100%	2009
2032	4774	100%	2041

Tab. 23. Proyección de Población 2022 - 2032, Santa Rosa

Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 - 2017, INE

- El Litre

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2022	2958	100%	1265
2023	3005	100%	1285
2024	3052	100%	1305
2025	3100	100%	1325
2026	3148	100%	1346
2027	3198	100%	1367
2028	3248	100%	1389
2029	3299	100%	1410
2030	3351	100%	1433
2031	3403	100%	1455
2032	3457	100%	1478

Tab. 24. Proyección de Población 2022 - 2032, El Litre

Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 - 2017, INE

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,57% y una densidad de 2,0 hab, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 2.041 arranques para abastecer a una población de

4.774 habitantes, para el sector de Santa Rosa y una demanda de 1.478 arranques para abastecer a una población de 3.457 habitantes, para el sector de El Litre.

b.1. Proyección de Caudales / Agua Potable

- Santa Rosa

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector de Santa Rosa tendrá una demanda de dotación de consumo de 258,00 lt/hab/día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de 28,6 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Población Abastecida Hab.	Pérdidas		Dotaciones		Caudales de Producción		
						Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				Prod %	Dist %	l / hab / día	l / hab / día			
2022	4086	99,64%	4071	4,50%	30,00%	184,1	192,8	13,0	17,4	26,1
2023	4150	99,70%	4138	4,50%	30,00%	193,7	202,8	13,9	18,6	27,9
2024	4215	99,80%	4207	4,50%	30,00%	200,5	209,9	14,6	19,6	29,4
2025	4281	99,80%	4272	4,50%	30,00%	207,6	217,4	15,4	20,6	30,9
2026	4348	99,90%	4344	4,50%	30,00%	214,7	224,8	16,1	21,6	32,5
2027	4417	99,90%	4413	4,50%	30,00%	221,8	232,3	16,9	22,7	34,1
2028	4486	100,00%	4486	4,50%	30,00%	228,9	239,7	17,8	23,8	35,7
2029	4556	100,00%	4556	4,50%	30,00%	236,2	247,3	18,6	25,0	37,4
2030	4628	100,00%	4628	4,50%	30,00%	243,4	254,9	19,5	26,1	39,2
2031	4700	100,00%	4700	4,50%	30,00%	250,7	262,5	20,4	27,3	41,0
2032	4774	100,00%	4774	4,50%	30,00%	258,0	270,2	21,3	28,6	42,9

Tab. 25. Proyección de Caudales 2022 - 2032, Santa Rosa

Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 - 2017, INE

- El Litre

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector de El Litre tendrá una demanda de dotación de consumo de 258,00 lt/hab/día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de 20,7 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Población Abastecida Hab.	Pérdidas		Dotaciones		Caudales de Producción		
						Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				Prod %	Dist %	l / hab / día	l / hab / día			
2022	2958	99,64%	2947	4,50%	30,00%	184,1	192,8	9,4	12,6	18,9
2023	3005	99,70%	2996	4,50%	30,00%	193,7	202,8	10,0	13,5	20,2
2024	3052	99,80%	3046	4,50%	30,00%	200,5	209,9	10,6	14,2	21,3
2025	3100	99,80%	3094	4,50%	30,00%	207,6	217,4	11,1	14,9	22,4
2026	3148	99,90%	3145	4,50%	30,00%	214,7	224,8	11,7	15,7	23,5
2027	3198	99,90%	3195	4,50%	30,00%	221,8	232,3	12,3	16,4	24,7
2028	3248	100,00%	3248	4,50%	30,00%	228,9	239,7	12,9	17,2	25,9
2029	3299	100,00%	3299	4,50%	30,00%	236,2	247,3	13,5	18,1	27,1
2030	3351	100,00%	3351	4,50%	30,00%	243,4	254,9	14,1	18,9	28,4

2031	3403	100,00%	3403	4,50%	30,00%	250,7	262,5	14,8	19,8	29,7
2032	3457	100,00%	3457	4,50%	30,00%	258,0	270,2	15,4	20,7	31,0

Tab. 26. Proyección de Caudales 2022 - 2032, El Litre

Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 - 2017, INE

Capacidad de Almacenamiento y Regulación / Agua Potable

- Santa Rosa

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 550 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 500 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 50 m³, como se muestra en la siguiente Tabla.

Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m ³)				(m ³)	(m ³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	4.071	16,6	215	115	120	335	500	165
2023	4.138	17,8	230	115	128	358	500	142
2024	4.207	18,7	242	115	135	377	500	123
2025	4.272	19,7	255	115	141	396	500	104
2026	4.344	20,7	268	115	149	417	500	83
2027	4.413	21,7	281	115	156	437	500	63
2028	4.486	22,8	295	115	164	459	500	41
2029	4.556	23,8	309	115	172	481	500	19
2030	4.628	25,0	323	115	180	503	500	-3
2031	4.700	26,1	338	115	188	526	500	-26
2032	4.774	27,3	354	115	196	550	500	-50

Tab. 27. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032, Santa Rosa

Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 - 2017, INE

- El Litre

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación para el sector de El Litre, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 398 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 200 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 198 m³, como se muestra en la siguiente Tabla.

Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m ³)				(m ³)	(m ³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	2.947	12,0	156	115	87	271	200	-71
2023	2.996	12,9	167	115	93	282	200	-82
2024	3.046	13,5	175	115	97	290	200	-90

2025	3.094	14,2	184	115	102	299	200	-99
2026	3.145	15,0	194	115	108	309	200	-109
2027	3.195	15,7	203	115	113	318	200	-118
2028	3.248	16,5	213	115	119	332	200	-132
2029	3.299	17,3	224	115	124	348	200	-148
2030	3.351	18,1	234	115	130	364	200	-164
2031	3.403	18,9	245	115	136	381	200	-181
2032	3.457	19,8	256	115	142	398	200	-198

Tab. 28. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032, El Litre

Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002 - 2017, INE

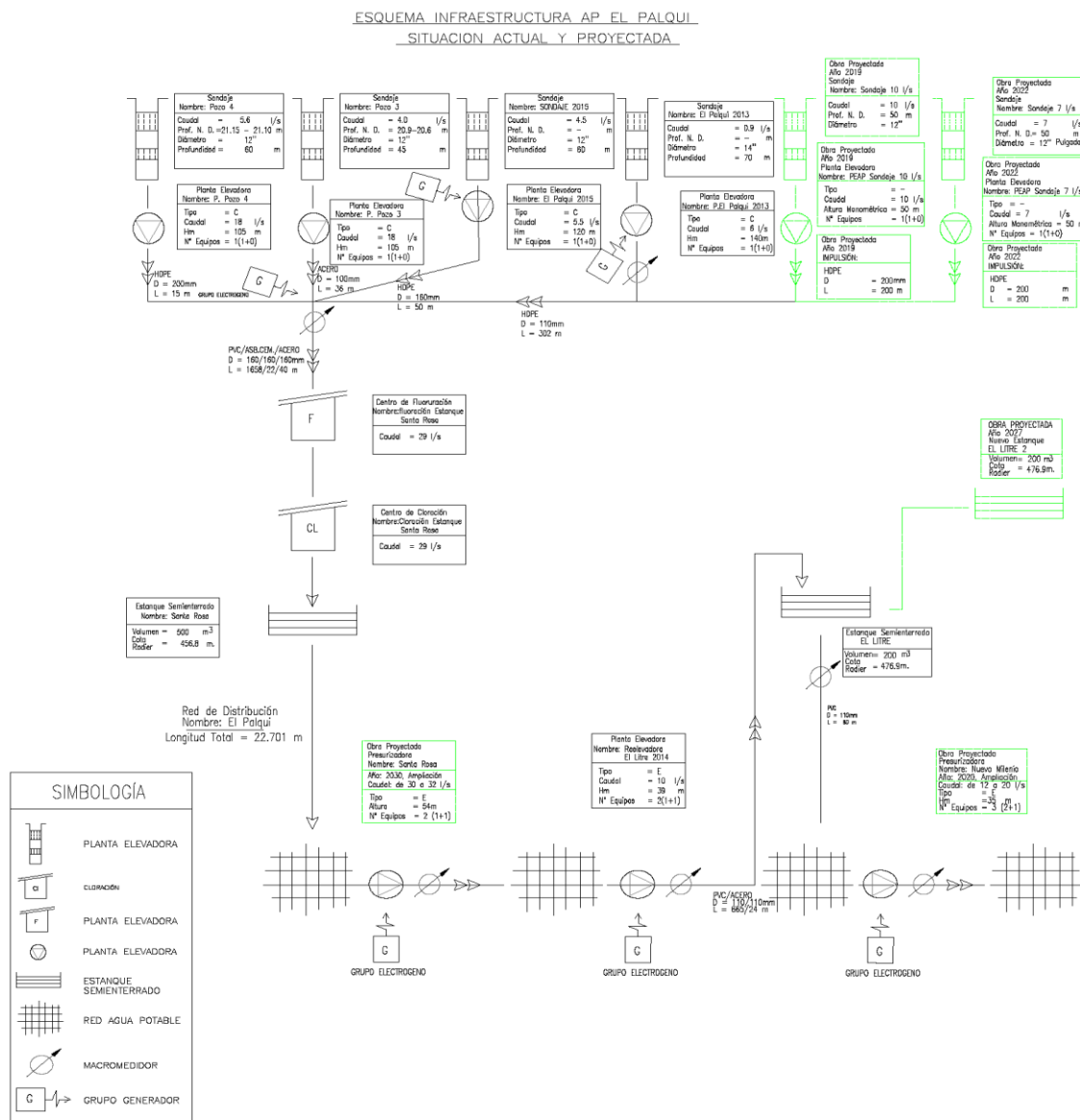


Fig. 7. Esquema Infraestructura AP El Palqui / Existente - Proyectada

Fuente: Empresa Aguas del Valle S. A.

c. Proyección Propuesta Crecimiento Poblacional El Palqui

Se realizó un análisis de cabida en el sector de El Palqui, de los sectores urbanos no incorporados en el territorio operacional de la Sanitaria Aguas del Valle, obteniendo los siguientes resultados:

ZU4 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	53896,56	208	259,078
Total clientes a incorporar		208	

ZU3 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	53590,25	58	919,99
2	51348,27	56	919,99
3	85575,52	93	919,99
4	54069,48	59	919,99
5	24494,56	27	919,99
6	7310,10	8	919,99
7	50090,85	54	919,99
8	43897,47	48	919,99
Total clientes a incorporar		403	

ZU2 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	16486,77	16	1034,478
Total clientes a incorporar		16	

ZU3 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	18947,06	45	421,38
2	28752,99	68	421,38
Total clientes a incorporar		113	

MAX.CLIENTES EL PALQUI	740
-------------------------------	------------

Tab. 29. Cálculo de clientes proyectados para Localidad de El Palqui

Fuente: Elaboración propia, 2022

La incorporación de 740 clientes equivale a 1.480 habitantes, con una densidad de 2 hab. por vivienda, lo que implica una demanda de:

Población total hab	Cobertura AP %	Población Abastecida Hab.	Pérdidas		Dotaciones		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
					Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
			Prod %	Dist %	l / hab / día	l / hab / día						

1480	100,00%	1480	4,50%	30,00%	258,0	270,2	6,6	8,9	13,3	6,3	8,5	12,7
------	---------	------	-------	--------	-------	-------	-----	-----	------	-----	-----	------

Tab. 30. Proyección de Caudales 2022 - 2032, El Palqui

Fuente: Elaboración propia, 2022

Si a los habitantes que considera el crecimiento del Plan de Desarrollo de aguas del Valle S.A. para localidad de El Palqui, sumamos los 1.480 habitantes que se pueden incorporar al sistema de acuerdo a lo indicado en la tabla 28, considerando 416 habitantes en el sector El Litre (Proyección ZU4) y 1064 habitantes en el sector Santa Rosa (Proyecciones en ZU2 y ZU3), a continuación se incorpora una fila a la tabla 21 para el cálculo de la capacidad de regulación, donde se puede apreciar que, para el caso del sector San Rosa aún tendríamos disponibles 67 metros cúbicos; y para el caso del sector El Litre tendríamos un déficit de 97 metros cúbicos.

Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente Santa Rosa	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	3.574	13,5	175	115	97	290	500	210
2023	3.576	14,0	181	115	101	296	500	204
2024	3.577	14,5	188	115	104	303	500	197
2025	3.578	15,0	194	115	108	309	500	191
2026	3.579	15,6	202	115	112	317	500	183
2027	3.580	16,1	209	115	116	325	500	175
2028	3.580	16,6	215	115	120	335	500	165
2029	3.580	17,2	223	115	124	347	500	153
2030	3.579	17,7	229	115	127	357	500	143
2031	3.578	18,2	236	115	131	367	500	133
2032	3.577	18,7	242	115	135	377	500	123
	4.109	21,5	278	115	155	433	500	67

Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente El Litre	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	1.923	8,9	115	115	64	230	200	-30
2023	1.924	9,2	119	115	66	234	200	-34
2024	1.925	9,6	124	115	69	239	200	-39
2025	1.926	9,9	128	115	71	243	200	-43
2026	1.926	10,3	133	115	74	248	200	-48
2027	1.926	10,6	137	115	76	252	200	-52
2028	1.926	11,0	143	115	79	258	200	-58
2029	1.926	11,7	152	115	84	267	200	-67
2030	1.927	12,0	156	115	86	271	200	-71
2031	1.927	12,3	159	115	89	274	200	-74
2032	1.927	12,7	165	115	91	280	200	-80

	2.135	14,1	182	115	101	297	200	-97
--	-------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tab. 31. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032, El Palqui
Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

De acuerdo a la Tabla el sistema de agua potable de El Palqui si requiere aumentar su Capacidad de Almacenamiento y Regulación para el sector El Litre en al menos 100 metros cúbicos.



Fig. 8. Área Urbana v/s Área de Concesión Sanitaria Localidad de El Palqui/ Actualización PRC_MPatria
Fuente: Elaboración propia, 2022, en base a PRC 2018

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

El sistema de recolección de la Localidad de El Palqui fue construido en el año 1996. Las aguas servidas de la red de alcantarillado del sector de El Palqui Poniente son elevadas por la planta elevadora El Palqui hasta el colector principal.

SISTEMA: EL PALQUI
LOCALIDAD: EL PALQUI
ETAPA: RECOLECCIÓN

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (L/s)	Capac. Actual (L/s)	Altura Elevación (2) (m)	Conservación
09030101	PEAS El Palqui	B	12,0	12,0	42,0	B

(1) Pozo de Aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del pozo de aspiración (B).
 (2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

Tab. 32. Planta elevadora de recolección

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Las aguas servidas son conducidas de forma gravitacional hasta la planta de tratamiento a través de un colector compuesto de PVC y acero con una longitud total de 272 m y diámetros de 300 mm y 315 mm. La planta de tratamiento es del tipo Lagunas Aireadas mezcla completa con una capacidad para tratar un caudal medio de 10,2 l/s. Desde la Planta de Tratamiento, las aguas son finalmente descargadas en el Río Huatulame, mediante un emisario de PVC de 250 mm. de diámetro y 20 m de largo.

Año	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS										Total			carga proy KgDBO5 / día
	Población Total en T.O. + 52 bis	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de Recuperación = 0,80			Q Inlt (l/s)	Q A Lluv (l/s)	Q Medio Total (l/s)	Q Max. Horario (l/s)	
					l/hab/día	m3/cl/mes	Medio (l/s)	Coef. Harmon	Max Hor (l/s)					
2022	5.517	88,8%	4.887	1.711	173,6	15,1	7,9	3,2	25,0	0	0	7,9	25,0	176,1
2023	5.517	90,5%	4.992	1.759	183,4	15,8	8,5	3,2	26,9	0	0	8,5	26,9	190,0
2024	5.515	92,4%	5.095	1.808	192,9	16,5	9,1	3,2	28,8	0	0	9,1	28,8	204,0
2025	5.514	94,3%	5.199	1.857	201,9	17,2	9,7	3,2	30,6	0	0	9,7	30,6	217,9
2026	5.512	96,2%	5.302	1.907	210,7	17,8	10,3	3,1	32,5	0	0	10,3	32,5	231,9
2027	5.509	98,1%	5.405	1.957	219,1	18,4	11,0	3,1	34,4	0	0	11,0	34,4	245,9
2028	5.506	100,0%	5.506	2.008	227,3	19,0	11,6	3,1	36,2	0	0	11,6	36,2	259,8
2029	5.506	100,0%	5.506	2.020	234,6	19,4	12,0	3,1	37,4	0	0	12,0	37,4	268,1
2030	5.506	100,0%	5.506	2.033	241,8	19,9	12,3	3,1	38,6	0	0	12,3	38,6	276,4
2031	5.505	100,0%	5.505	2.046	249,1	20,4	12,7	3,1	39,7	0	0	12,7	39,7	284,7
2032	5.504	100,0%	5.504	2.058	256,4	20,9	13,1	3,1	40,9	0	0	13,1	40,9	293,0
2033	5.502	100,0%	5.502	2.071	263,8	21,3	13,4	3,1	42,0	0	0	13,4	42,0	301,3
2034	5.500	100,0%	5.500	2.083	271,2	21,8	13,8	3,1	43,2	0	0	13,8	43,2	309,6
2035	5.497	100,0%	5.497	2.096	278,6	22,2	14,2	3,1	44,4	0	0	14,2	44,4	317,9
2036	5.494	100,0%	5.494	2.109	286,0	22,7	14,6	3,1	45,6	0	0	14,6	45,6	326,2
2037	5.491	100,0%	5.491	2.121	293,4	23,1	14,9	3,1	46,7	0	0	14,9	46,7	334,5

Tab. 33. Resumen de la carga proyectada

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Si a los habitantes que considera el crecimiento del Plan de Desarrollo de Aguas del Valle S.A. para localidad de El Palqui, sumamos los 1.480 habitantes que se pueden incorporar al sistema de acuerdo a lo indicado en la Tabla anterior, a continuación, se indica la proyección de demanda de AS considerando los clientes dentro y fuera del territorio operacional, incorporando una fila al final de la tabla que presenta lo indicado.

AÑO												Total		Carga proy KgDBO5/ día
	Población Total en TO+52 bis (Hab)	Cobertura AS (%)	Población Saneada AS (hab)	Clientes Servidos AS (clientes)	Dotación		Coeficiente de recuperación= 0,80			Q Infiltración (l/s)	Q Aguas lluvias (l/s)	Q Medio Total (l/s)	Qmáx Horario Total (l/s)	
							l/hab/día	m3/cl/mes	Qmedio (l/s)					
2022	5.517	88,6%	4.887	1.711	173,6	15,1	7,9	3,25	25,6	0,0	0,0	7,9	25,6	176,1
2023	5.517	90,5%	4.992	1.759	183,4	15,8	8,5	3,25	27,5	0,0	0,0	8,5	27,5	190,0

2024	5.515	92,4%	5.095	1.808	192,9	16,5	9,1	3,24	29,4	0,0	0,0	9,1	29,4	204,0
2025	5.514	94,3%	5.199	1.857	201,9	17,2	9,7	3,23	31,4	0,0	0,0	9,7	31,4	217,9
2026	5.512	96,2%	5.302	1.907	210,7	17,8	10,3	3,22	33,3	0,0	0,0	10,3	33,3	231,9
2027	5.509	98,1%	5.405	1.957	219,1	18,4	11,0	3,21	35,2	0,0	0,0	11,0	35,2	245,9
2028	5.506	100,0%	5.506	2.008	227,3	19,0	11,6	3,21	37,2	0,0	0,0	11,6	37,2	259,8
2029	5.506	100,0%	5.506	2.020	234,6	19,4	11,9	3,21	38,2	0,0	0,0	11,9	38,2	268,1
2030	5.506	100,0%	5.506	2.033	241,8	19,9	12,3	3,21	39,5	0,0	0,0	12,3	39,5	276,4
2031	5.505	100,0%	5.505	2.046	249,1	20,4	12,7	3,21	40,7	0,0	0,0	12,7	40,7	284,7
2032	5.504	100,0%	5.504	2.058	256,4	20,9	13,1	3,21	42,0	0,0	0,0	13,1	42,0	293,0
2033	5.502	100,0%	5.502	2.071	263,8	21,3	13,4	3,21	43,1	0,0	0,0	13,4	43,1	301,3
2034	5.500	100,0%	5.500	2.083	271,2	21,8	13,8	3,21	44,3	0,0	0,0	13,8	44,3	309,6
2035	5.497	100,0%	5.497	2.096	278,6	22,2	14,2	3,21	45,4	0,0	0,0	14,2	45,4	317,9
2036	5.494	100,0%	5.494	2.109	286,0	22,7	14,6	3,21	46,7	0,0	0,0	14,6	46,7	326,2
2037	5.491	100,0%	5.491	2.121	293,4	23,1	14,9	3,21	47,8	0,0	0,0	14,9	47,8	334,5
			6.971	2.861	293,4	23,1	20,1	3,11	62,5	0,0	0,0	20,1	62,5	439,5

Tab. 34. Proyección de demanda de a. servidas para clientes dentro y fuera del territorio operacional.

Fuente: Elaboración propia en función del Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Conclusión Localidad de El Palqui

El sistema de agua potable de El Palqui, de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente para el Sector Santa Rosa hasta el año 2032, pero para el Sector El Litre al año 2022 presenta déficit de almacenamiento.

Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 23,1 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 33,3 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta, por lo cual debiera en el corto plazo realizarse un estudio hidrogeológico para incorporar una nueva fuente.

El Sector El Palqui, cuentan con un sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lagunas Aireadas, con una capacidad para tratar 10,2 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 13,10 l/s. De acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta, por lo cual se debería proyectar en el corto plazo el diseño del sistema de ampliación del tratamiento de aguas servidas para la localidad.

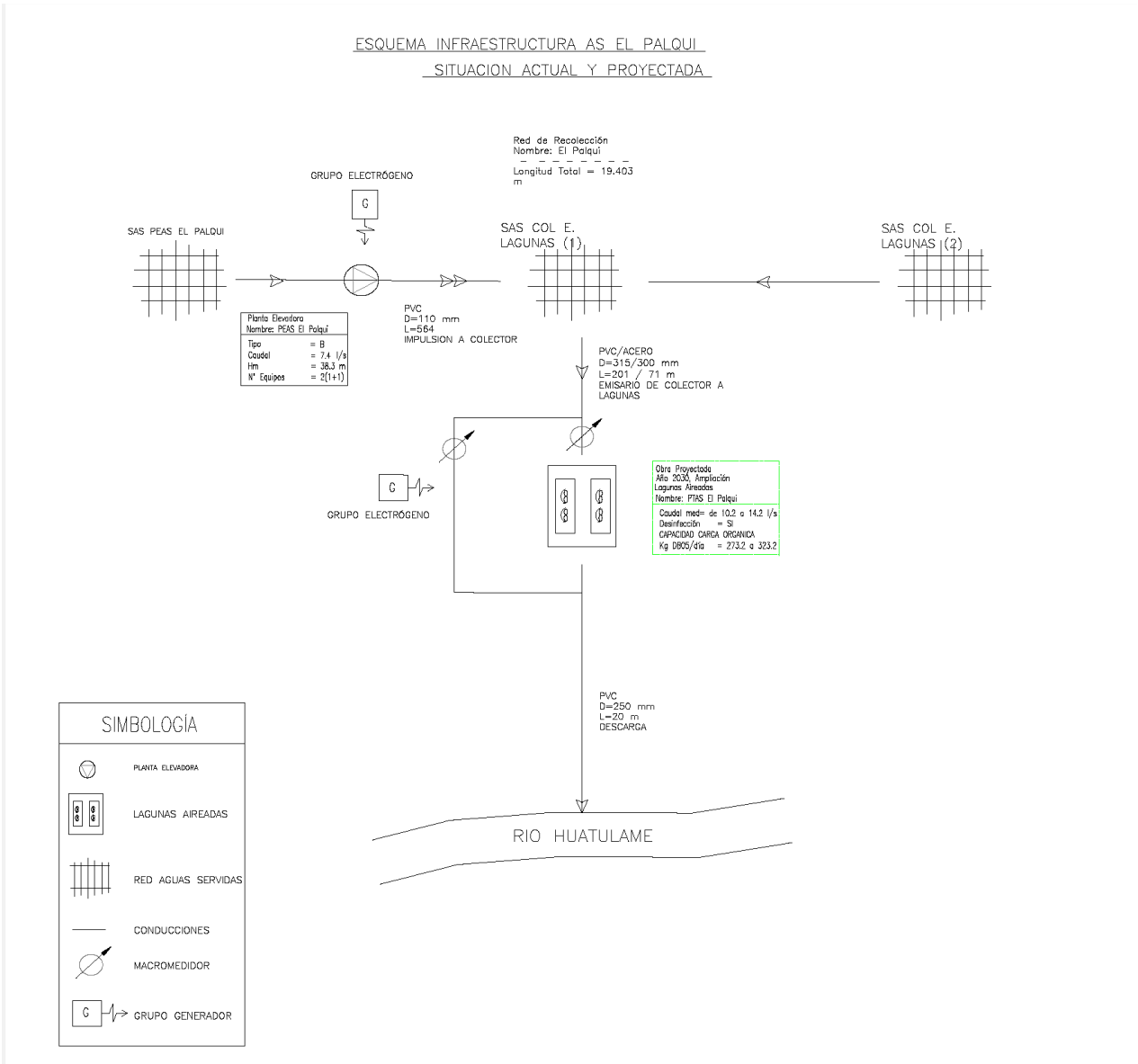
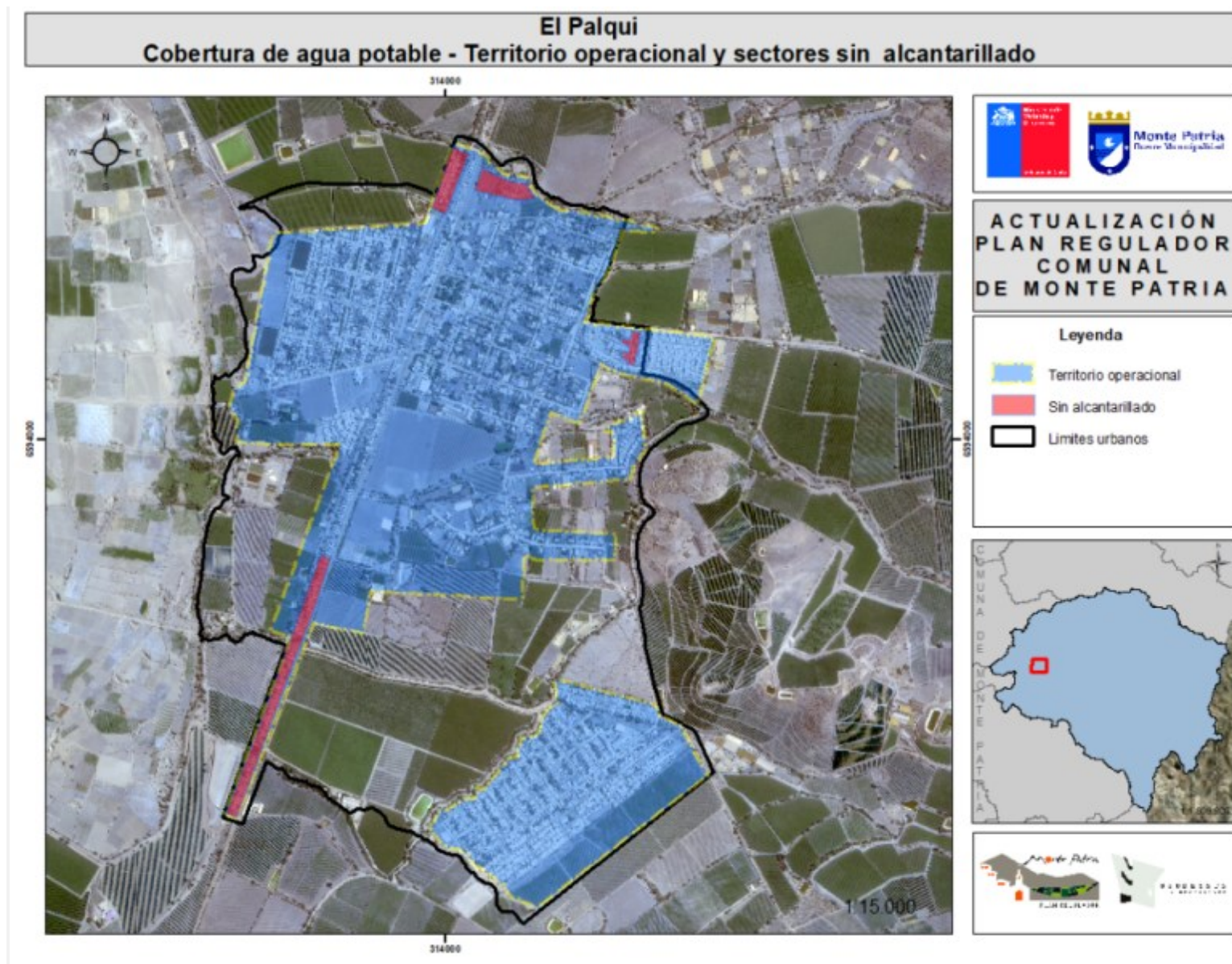


Fig. 9. Esquema Infraestructura AS El Palqui / Existente - Proyectada
Fuente: Empresa Aguas del Valle S. A.



2.2.3.- Localidad de Chañaral Alto

La Localidad de Chañaral Alto está situada en la Comuna de Monte Patria. Cuenta con concesión de agua potable y alcantarillado con la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S.A., la que se encuentra inscrita en el Registro Público de Concesiones bajo el DS MOP n°780/2000.

El área de interés queda definida por el plano de territorio operacional de agua potable y alcantarillado de la Localidad de Chañaral Alto, en el cual se define el área de concesión y el límite urbano de la localidad.

Localidad	Categoría Censo	Total Población	Total Hombres	Total Mujeres
CHAÑARAL ALTO	pueblo	2566	1261	1305

Tab. 35. Población Localidad Chañaral Alto según categoría censal y sexo, 2017

Fuente: Elaboración propia en base a Microdatos CENSO 2017, INE

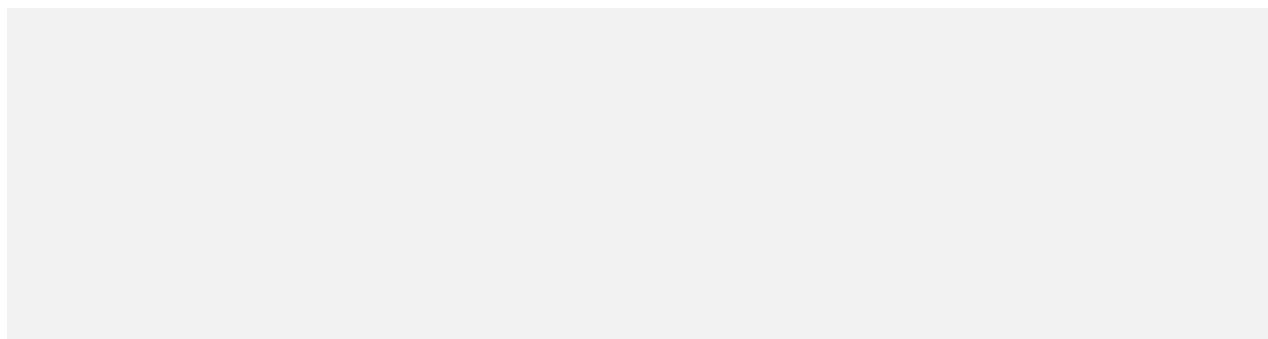
Servicio / Agua Potable

El sistema de producción de la Localidad de Chañaral Alto está conformado por una fuente subterránea, que corresponde al denominado dren Antiguo (Resolución DGA: 201-9 DS n°238 de 06-05-1992. Inscrito en el Conservador de la ciudad de Ovalle: fojas, 164 vta. a 165 n°306 fecha 21-09-1992. De 6,5 litros por segundo), que presenta una capacidad de explotación de 6,03 l/s.

Respecto a las captaciones de agua, existe un convenio con la junta de vigilancia del Río Huatulame, el que permite complementar las fuentes propias y suplir el déficit de abastecimiento mediante captación del Dren Antiguo.

El sistema de Chañaral Alto cuenta con tres estanques de regulación de 300 m³, 200 m³ y 200 m³, los cuales abastecen a la red de distribución de la localidad. Las aguas captadas son conducidas hasta la planta elevadora Huatulame, desde la cual las aguas son impulsadas hasta el estanque Bajo de 200 m³ a través de una cañería de PVC de 200 mm de diámetro y de 390 m de longitud. Desde el estanque Bajo se abastece a la red baja de la localidad. Desde el recinto del Estanque Bajo, las aguas son elevadas hasta el estanque Alto de 300 m³ por medio de una impulsión de PVC de 140 mm. de diámetro y de 595 m de longitud. El estanque Alto alimenta la red del sector Alto, a través de una matriz de PVC de 140 mm de diámetro y 32 m de longitud. En el recinto del estanque Alto, se encuentra la planta reelevadora Villa 89, la cual eleva las aguas hasta el estanque Villa 89, con capacidad de 200 m³, por medio de una impulsión de PVC de 110 mm de diámetro y de 312 m de longitud. El estanque alimenta a la red del sector Villa 89 a través de una matriz de PVC de 160 mm de diámetro y de 55 m de longitud.

La red de distribución de Chañaral Alto consiste en aproximadamente 12,7 km de tuberías. La proyección de los clientes asociados a contratos de suministros acogidos al artículo 52bis de la Ley General de Servicios Sanitarios se realiza considerando el registro existente al 31 de diciembre de 2016, manteniendo el número de clientes constantes.



Año	Población Total en TO Hab.	Cobertura AP %	Población Abast. Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes Nº	Dotaciones de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas Prod + Distrib. %	Caudales de Producción		
						Población l/hab/día	Clientes n3/clientes/mes	Qmedio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s		Qmedio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s
2022	2.744	99,9%	2.739	2,9	951	173,5	15,2	5,5	8,0	11,9	22,7%	7,1	10,3	15,4
2023	2.745	99,9%	2.741	2,9	952	175,8	15,4	5,6	8,1	12,1	22,7%	7,2	10,4	15,7
2024	2.746	99,9%	2.744	2,9	954	177,4	15,5	5,6	8,2	12,2	22,7%	7,3	10,5	15,8
2025	2.747	100,0%	2.747	2,9	955	178,9	15,7	5,7	8,2	12,3	22,7%	7,4	10,6	16,0
2026	2.748	100,0%	2.748	2,9	956	180,6	15,8	5,7	8,3	12,5	22,7%	7,4	10,8	16,1
2027	2.748	100,0%	2.748	2,9	957	182,3	15,9	5,8	8,4	12,6	22,7%	7,5	10,9	16,3
2028	2.748	100,0%	2.748	2,9	958	184,1	16,1	5,9	8,5	12,7	22,7%	7,6	11,0	16,4
2029	2.748	100,0%	2.748	2,9	959	185,8	16,2	5,9	8,6	12,8	22,7%	7,6	11,1	16,5
2030	2.748	100,0%	2.748	2,9	960	187,5	16,3	6,0	8,6	12,9	22,7%	7,7	11,2	16,6
2031	2.748	100,0%	2.748	2,9	961	189,3	16,5	6,0	8,7	13,1	22,7%	7,8	11,3	16,9
2032	2.747	100,0%	2.747	2,9	962	191,1	16,6	6,1	8,8	13,2	22,7%	7,9	11,4	17,1
2033	2.747	100,0%	2.747	2,9	963	192,8	16,7	6,1	8,9	13,3	22,7%	7,9	11,5	17,2
2034	2.745	100,0%	2.745	2,8	964	194,7	16,9	6,2	9,0	13,4	22,7%	8,0	11,6	17,4
2035	2.744	100,0%	2.744	2,8	965	196,5	17,0	6,2	9,0	13,5	22,7%	8,1	11,7	17,5
2036	2.743	100,0%	2.743	2,8	966	198,3	17,1	6,3	9,1	13,7	22,7%	8,1	11,8	17,7
2037	2.742	100,0%	2.742	2,8	967	200,1	17,3	6,4	9,2	13,8	22,7%	8,2	11,9	17,8

Tab. 36. Proyección de demanda de agua potable dentro del territorio operacional (incluye clientes 52 bis).

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Análisis de Escenarios Proyección Crecimiento / Agua Potablea. Proyección Propuesta Sanitaria Aguas del Valle S. A. / Proyección Población

De acuerdo a la información proporcionada por la SISS, de acuerdo a Plan de Desarrollo de la Sanitaria, se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para la Concesión del Área Operacional de la Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. para el sector de Chañaral Alto, de acuerdo a población estimada por el número de conexiones.

Año	Población Hab.	Clientes Nº	Tasas de Crecimiento		Dens. Habit. hab/viv.	Clientes 52 bis Nº	Clientes 52 bis Hab.
			Población	Clientes			
2022	2.738	949	0,1%	0,3%	2,9	2	6
2023	2.739	950	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2024	2.740	951	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2025	2.741	953	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2026	2.742	954	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2027	2.742	955	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2028	2.742	956	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2029	2.742	957	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2030	2.742	958	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2031	2.742	959	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2032	2.741	960	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2033	2.741	961	0,0%	0,1%	2,9	2	6
2034	2.739	962	-0,1%	0,1%	2,8	2	6
2035	2.738	963	0,0%	0,1%	2,8	2	6
2036	2.737	964	0,0%	0,1%	2,8	2	6
2037	2.736	965	0,0%	0,1%	2,8	2	6

Tab. 37. Proyección población 2022 - 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento promedio de 0,1% en promedio y una densidad de 2,9 hab en promedio, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 960 arranques para abastecer a una población de 2.741 habitantes.

a.1. Proyección de Caudales / Agua Potable

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector de Chañaral Alto tendrá una demanda de dotación de consumo de 191,1 lt/hab/día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de 11,4 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas	Dotaciones		Caudales de distribución		
				Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
			%	l / hab / día	l / hab / día			
2022	2738	99,8%	22,70%	173,5	173,1	7,1	10,3	15,4
2023	2739	99,9%	22,70%	175,8	175,5	7,2	10,4	15,7
2024	2740	99,9%	22,70%	177,4	178,7	7,3	10,5	15,8
2025	2741	100,0%	22,70%	178,9	179,3	7,4	10,6	16,0
2026	2742	100,0%	22,70%	180,6	180,6	7,4	10,8	16,1
2027	2742	100,0%	22,70%	182,3	181,9	7,5	10,9	16,3
2028	2742	100,0%	22,70%	184,1	184,4	7,6	11,0	16,4
2029	2742	100,0%	22,70%	185,8	185,9	7,6	11,1	16,6
2030	2742	100,0%	22,70%	187,5	187,1	7,7	11,2	16,8
2031	2742	100,0%	22,70%	189,3	189,6	7,8	11,3	16,9
2032	2741	100,0%	22,70%	191,1	191,0	7,9	11,4	17,1

Tab. 38. Proyección de caudales 2022 - 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

a.2. Capacidad de Almacenamiento y Regulación / Agua Potable

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 427 m³ en total para los tres sectores de distribución de agua potable. Actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 700 m³ en total para los tres estanques, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 214 m³, como se muestra en la Tabla.

Estanque Bajo								
Año	Población	Q _{máx.día} dist	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m ³)				(m ³)	(m ³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	615	2,5	32	115	18	147	200	53
2023	615	2,6	34	115	19	149	200	51
2024	616	2,6	34	115	19	149	200	51
2025	616	2,6	34	115	19	149	200	51
2026	616	2,6	34	115	19	149	200	51
2027	616	2,7	35	115	19	150	200	50
2028	616	2,7	35	115	19	150	200	50
2029	616	2,7	35	115	19	150	200	50
2030	616	2,7	35	115	19	150	200	50
2031	616	2,8	36	115	20	151	200	49
2032	616	2,8	36	115	20	151	200	49

Estanque Alto								
Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	1.236	4,7	61	115	34	176	300	124
2023	1.237	4,8	62	115	35	177	300	123
2024	1.237	4,8	62	115	35	177	300	123
2025	1.237	4,9	64	115	35	179	300	121
2026	1.238	4,9	64	115	35	179	300	121
2027	1.238	5,0	65	115	36	180	300	120
2028	1.238	5,0	65	115	36	180	300	120
2029	1.238	5,1	66	115	37	181	300	119
2030	1.238	5,1	66	115	37	181	300	119
2031	1.238	5,2	67	115	37	182	300	118
2032	1.238	5,2	67	115	37	182	300	118

Villa 89								
Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	893	2,6	34	115	19	149	200	51
2023	893	2,7	35	115	19	150	200	50
2024	893	2,7	35	115	19	150	200	50
2025	894	2,7	35	115	19	150	200	50
2026	894	2,7	35	115	19	150	200	50
2027	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2028	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2029	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2030	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2031	894	2,9	38	115	21	153	200	47
2032	894	2,9	38	115	21	153	200	47

Tab. 39. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

No se realizó análisis utilizando la población de los CENSO 2017 y su proyección, dado que al calcular la tasa de crecimiento poblacional esta es negativa.

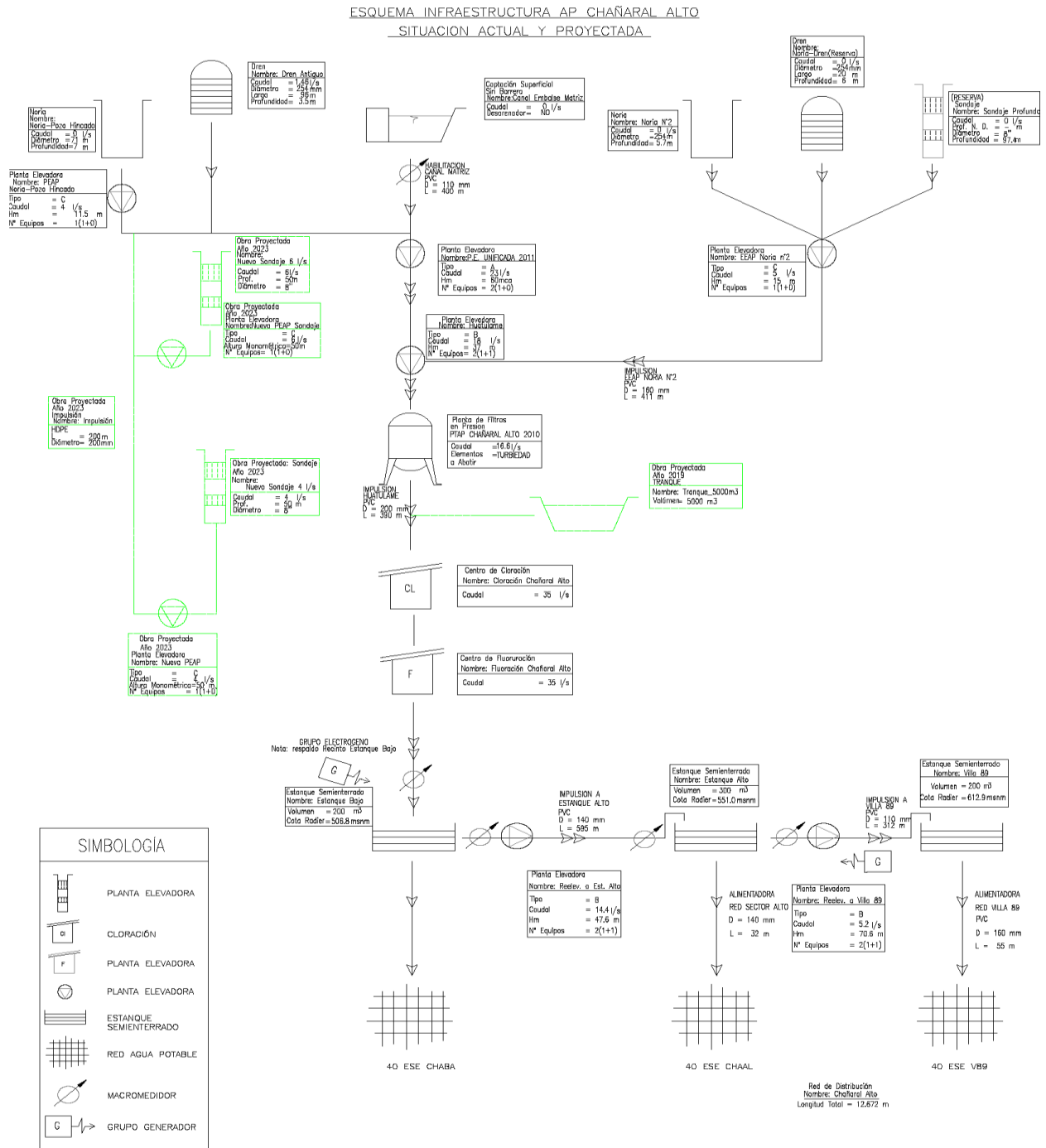


Fig. 11. Esquema Infraestructura AP Chañaral Alto / Existente - Proyectada
Fuente: Empresa Aguas del Valle S. A.

c. Proyección Propuesta Crecimiento Poblacional Chañaral Alto

Se realizó un análisis de cabida en el sector de Chañaral Alto, de los sectores urbanos no incorporados en el territorio operacional de la Sanitaria Aguas del Valle, obteniendo los siguientes resultados:

ZU2 Fuera del área de concesión			
Territorio	Área (m2)	Clientes	(m2/cliente)
1	83839,20	235	356,920
2	49814,35	140	356,920
3	33726,87	95	356,920
Total clientes a incorporar		470	

MAX.CLIENTES CHAÑARAL ALTO		470
-----------------------------------	--	------------

Tab. 40. Cálculo de clientes proyectados para Localidad de Chañaral Alto

Fuente: Elaboración propia, 2022

La incorporación de 470 clientes equivale a 1.246 habitantes, con una densidad de 2,65 hab. por vivienda, lo que implica una demanda de:

Población máx a agregar hab	Cobertura AP %	Índice Habit. Hab/viv	Clientes N°	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales		
					Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
					l / hab / día	l / hab / día			
1246	100,00	2,65	470	23,78	201,21	263,99	3,81	5,71	8,56

Tab. 41. Proyección de Caudales 2022 - 2032

Fuente: Elaboración propia, 2022

Si a los habitantes que considera el crecimiento del Plan de Desarrollo de Aguas del Valle S.A. para localidad de Chañaral Alto, sumamos los 470 clientes que se pueden incorporar al sistema de acuerdo a lo indicado en la tabla 39, considerando que la totalidad de los mismos se van a incorporar al sector de Estanque Alto (Proyección ZU2), donde se puede apreciar que, para el caso del sector Estanque Alto aún tendríamos disponibles 52 metros cúbicos; y para el el resto de los sistemas de mantiene la capacidad disponible presentada en la Tabla.

Estanque Bajo								
Año	Población	Q _{máx.día} dist	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	615	2,5	32	115	18	147	200	53
2023	615	2,6	34	115	19	149	200	51
2024	616	2,6	34	115	19	149	200	51
2025	616	2,6	34	115	19	149	200	51
2026	616	2,6	34	115	19	149	200	51
2027	616	2,7	35	115	19	150	200	50

2028	616	2,7	35	115	19	150	200	50
2029	616	2,7	35	115	19	150	200	50
2030	616	2,7	35	115	19	150	200	50
2031	616	2,8	36	115	20	151	200	49
2032	616	2,8	36	115	20	151	200	49
	616	2,8	36	115	20	151	200	49

Estanque Alto								
Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	1.236	4,7	61	115	34	176	300	124
2023	1.237	4,8	62	115	35	177	300	123
2024	1.237	4,8	62	115	35	177	300	123
2025	1.237	4,9	64	115	35	179	300	121
2026	1.238	4,9	64	115	35	179	300	121
2027	1.238	5,0	65	115	36	180	300	120
2028	1.238	5,0	65	115	36	180	300	120
2029	1.238	5,1	66	115	37	181	300	119
2030	1.238	5,1	66	115	37	181	300	119
2031	1.238	5,2	67	115	37	182	300	118
2032	1.238	5,2	67	115	37	182	300	118
	2.484	10,3	133	115	74	248	300	52

Villa 89								
Año	Población	Q _{máx.día dist}	Demanda				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
	(hab)	(l/s)	(m³)				(m³)	(m³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2022	893	2,6	34	115	19	149	200	51
2023	893	2,7	35	115	19	150	200	50
2024	893	2,7	35	115	19	150	200	50
2025	894	2,7	35	115	19	150	200	50
2026	894	2,7	35	115	19	150	200	50
2027	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2028	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2029	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2030	894	2,8	36	115	20	151	200	49
2031	894	2,9	38	115	21	153	200	47
2032	894	2,9	38	115	21	153	200	47
	894	2,9	38	115	21	153	200	47

Tab. 42. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2022 - 2032, Chañaral Alto

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

De acuerdo a la Tabla el sistema de agua potable de Chañaral Alto no requiere aumentar su Capacidad de Almacenamiento y Regulación.

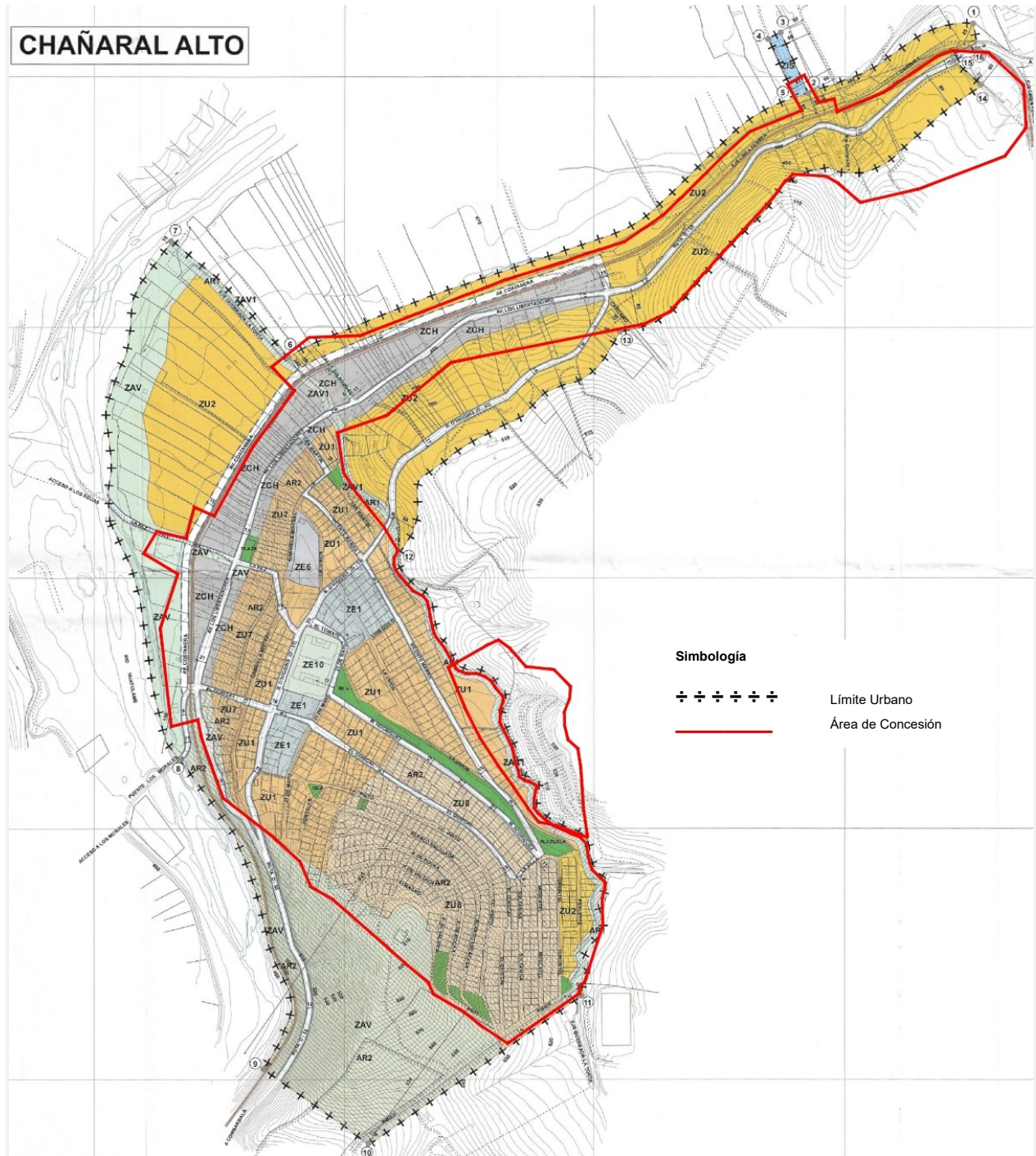


Fig. 12. Área Urbana v/s Área de Concesión Sanitaria Localidad de Chañaral Alto/ Actualización PRC_MPatria
Fuente: Elaboración propia, 2022, en base a PRC 2018

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

La cobertura de AS entre el año base y el año meta se obtuvo mediante una interpolación lineal. Para la proyección de la carga orgánica del sistema de Chañaral Alto, se consideran los valores acordados con la Superintendencia de Servicios Sanitarios en fijación de tarifas del período 2016 - 2021. Los coeficientes de consumo para la localidad de Chañaral Alto, se realizaron de acuerdo a información de facturación de la localidad.

Año	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS										Total		carga proy KgDBO5 / día	
	Población Total en T.O. + 52 bis	Cobertura AS	P población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de Recuperación = 0,80			Q Infil (l/s)	Q A Lluv (l/s)	Q Medio Total (l/s)		Q Max. Horario (l/s)
					l/hab/día	m 3/ci/mes	Medio (l/s)	Coef. Harmon	Max Hor (l/s)					
2022	2.743	94,0%	2.580	893	167,7	14,7	4,0	3,5	14,0	0	0	4,0	14,0	129,6
2023	2.743	96,0%	2.634	913	171,6	15,1	4,2	3,5	14,6	0	0	4,2	14,6	135,4
2024	2.742	98,0%	2.687	933	175,3	15,4	4,4	3,5	15,2	0	0	4,4	15,2	141,2
2025	2.741	100,0%	2.741	953	178,9	15,7	4,5	3,5	15,8	0	0	4,5	15,8	147,0
2026	2.742	100,0%	2.742	954	180,6	15,8	4,6	3,5	15,9	0	0	4,6	15,9	148,4
2027	2.742	100,0%	2.742	955	182,3	15,9	4,6	3,5	16,1	0	0	4,6	16,1	149,8
2028	2.742	100,0%	2.742	956	184,1	16,1	4,7	3,5	16,2	0	0	4,7	16,2	151,3
2029	2.742	100,0%	2.742	957	185,8	16,2	4,7	3,5	16,4	0	0	4,7	16,4	152,7
2030	2.742	100,0%	2.742	958	187,5	16,3	4,8	3,5	16,5	0	0	4,8	16,5	154,1
2031	2.742	100,0%	2.742	959	189,3	16,5	4,8	3,5	16,7	0	0	4,8	16,7	155,5
2032	2.741	100,0%	2.741	960	191,1	16,6	4,9	3,5	16,9	0	0	4,9	16,9	157,0
2033	2.741	100,0%	2.741	961	192,8	16,7	4,9	3,5	17,0	0	0	4,9	17,0	158,4
2034	2.739	100,0%	2.739	962	194,7	16,9	4,9	3,5	17,2	0	0	4,9	17,2	159,8
2035	2.738	100,0%	2.738	963	196,5	17,0	5,0	3,5	17,3	0	0	5,0	17,3	161,3
2036	2.738	100,0%	2.738	964	198,3	17,1	5,0	3,5	17,5	0	0	5,0	17,5	162,7
2037	2.737	100,0%	2.737	965	200,2	17,3	5,1	3,5	17,6	0	0	5,1	17,6	164,1

Tab. 43. Proyección de demanda de AS para clientes dentro del territorio operacional (no existen clientes 52 bis)

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Si a los habitantes que considera el crecimiento del Plan de Desarrollo de Aguas del Valle S.A. para localidad de Chañaral Alto, sumamos los 740 clientes que se pueden incorporar al sistema de acuerdo a lo indicado en la Tabla anterior, a continuación, se indica la proyección de demanda de AS considerando los clientes dentro y fuera del territorio operacional, incorporando una fila al final de la tabla que presenta lo indicado.

AÑO												Total		Carga proy KgDBO5/ día
	Población Total en TO+52 bis (Hab)	Cobertura AS (%)	Población Saneada AS (hab)	Clientes Servidos AS (clientes)	Dotación		Coeficiente de recuperación= 0,80			Q Infiltración (l/s)	Q Aguas lluvias (l/s)	Q Medio Total (l/s)	Qmáx Horario Total (l/s)	
							Qmedio (l/s)	Coeficiente de Harmon	Qmax Horario (l/s)					
					l/hab/día	m3/cl/mes								
2022	2.743	94,0%	2.580	893	167,7	14,7	4,0	3,50	14,0	0,0	0,0	4,0	14,0	129,6
2023	2.743	96,0%	2.634	913	171,6	15,1	4,2	3,49	14,6	0,0	0,0	4,2	14,6	135,4
2024	2.742	98,0%	2.687	933	175,3	15,4	4,4	3,48	15,2	0,0	0,0	4,4	15,2	141,2
2025	2.741	100,0%	2.741	953	178,9	15,7	4,6	3,48	15,8	0,0	0,0	4,6	15,8	147,0
2026	2.742	100,0%	2.742	954	180,6	15,8	4,6	3,48	15,9	0,0	0,0	4,6	15,9	148,4
2027	2.742	100,0%	2.742	955	182,3	15,9	4,6	3,48	16,1	0,0	0,0	4,6	16,1	149,8
2028	2.742	100,0%	2.742	956	184,1	16,1	4,7	3,48	16,3	0,0	0,0	4,7	16,3	151,3
2029	2.742	100,0%	2.742	957	185,8	16,2	4,7	3,48	16,4	0,0	0,0	4,7	16,4	152,7
2030	2.742	100,0%	2.742	958	187,5	16,3	4,8	3,48	16,5	0,0	0,0	4,8	16,5	154,1
2031	2.742	100,0%	2.742	959	189,3	16,5	4,8	3,48	16,7	0,0	0,0	4,8	16,7	155,5
2032	2.741	100,0%	2.741	960	191,1	16,6	4,9	3,48	16,9	0,0	0,0	4,9	16,9	157,0
2033	2.741	100,0%	2.741	961	192,8	16,7	4,9	3,48	17,0	0,0	0,0	4,9	17,0	158,4
2034	2.739	100,0%	2.739	962	194,7	16,9	4,9	3,48	17,2	0,0	0,0	4,9	17,2	159,8
2035	2.738	100,0%	2.738	963	196,5	17,0	5,0	3,48	17,3	0,0	0,0	5,0	17,3	161,3
2036	2.738	100,0%	2.738	964	198,3	17,1	5,0	3,48	17,4	0,0	0,0	5,0	17,4	162,7

2037	2.737	100,0%	2.737	965	200,2	17,3	5,1	3,48	17,7	0,0	0,0	5,1	17,7	164,1
			3.983	1.435	293,4	23,1	10,1	3,33	33,7	0,0	0,0	10,1	33,7	312,9

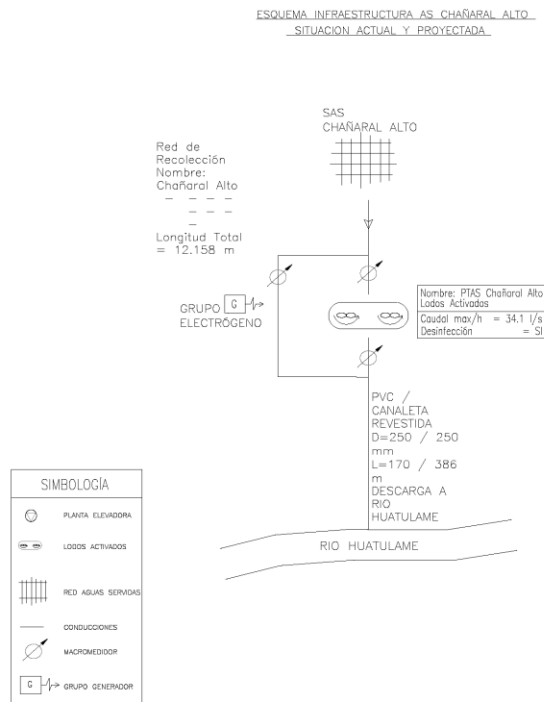
Tab. 44. Proyección de demanda de a. servidas para clientes dentro y fuera del territorio operacional.

Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A. 2023 - 2037

Las Aguas Servidas ya tratadas en la Planta Chañaral Alto por el sistema de Lodos Activados, son conducidas mediante cañerías de PVC de 250 mm de diámetro, con una longitud total de 556 m y descargadas al Río Huatulame (coordenadas U.T.M. N 6.582.729,152; E 308.367,043. Datum 1.956). La calidad del efluente cumple con el DS MINSEGPRES 90 de 30/05/00.

Conclusiones Localidad de Chañaral Alto

El sistema de agua potable de Chañaral Alto, de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente y al año 2032. Los estanques existentes que abastecen a los tres sectores de Chañaral Alto son suficientes para atender esta demanda. Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 10,3 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 29,6 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta, por lo cual debiera en el corto plazo realizarse un estudio hidrogeológico para incorporar una nueva fuente. El Sector de Chañaral Alto, cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lodos Activados⁵, con una capacidad para tratar 34,1 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano, se cubra de asentamientos poblacionales, la demanda será al año 2032 de 33,7 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda estaría cubierta. Si consideramos los clientes que están dentro del territorio operacional, la demanda alcanzaría a los 16,9 l/s.

**Fig. 13. Esquema Infraestructura AS Chañaral Alto / Existente - Proyectada**

Fuente: Empresa Aguas del Valle S. A.

⁵ Entre las áreas sin cobertura actual se encuentra el sector de Cerro Alegre en el acceso norte de la localidad.

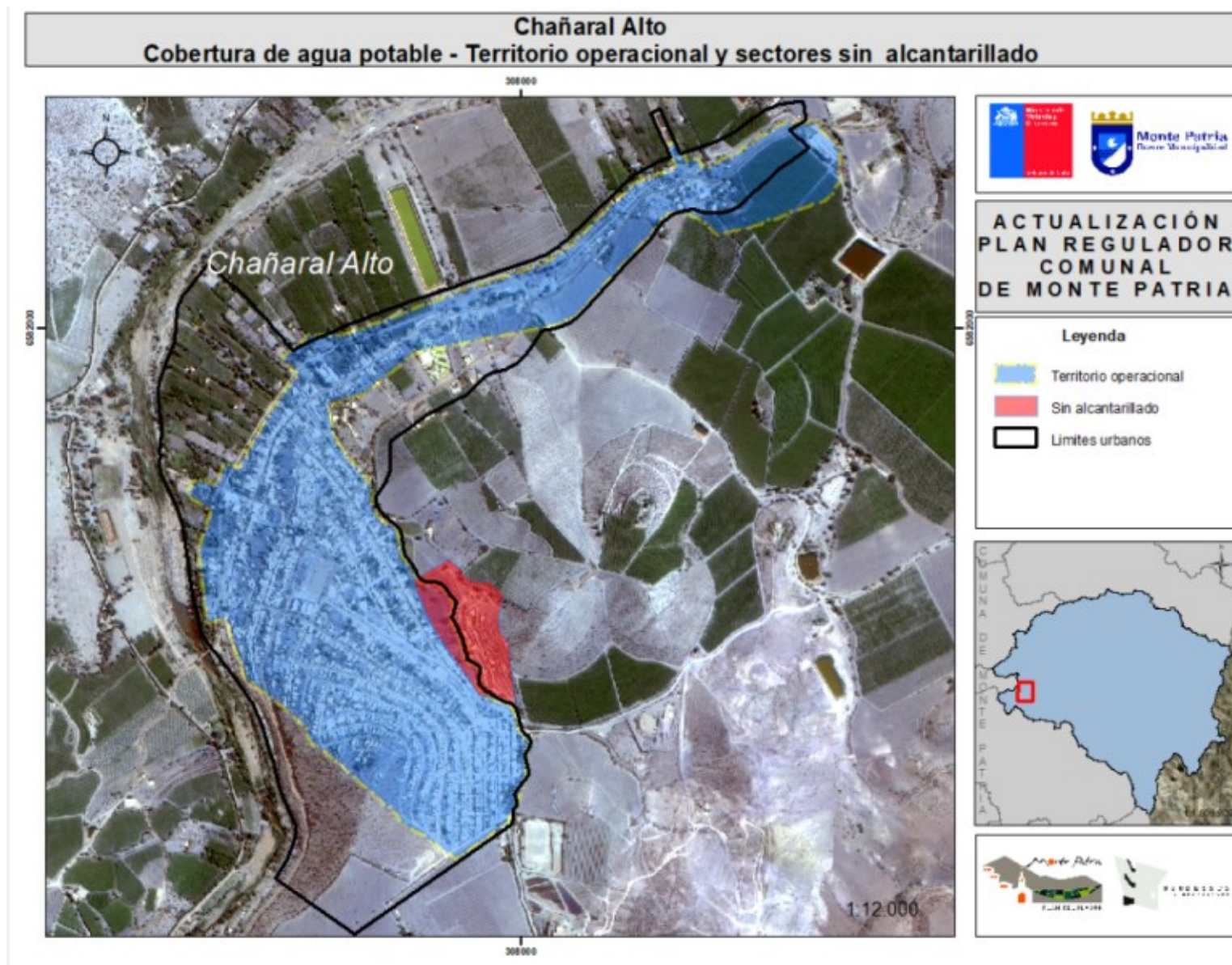


Fig. 14. Cobertura de agua potable y sectores sin Alcantarillado Localidad de Chañaral Alto / Actualización PRC_MPatría
Fuente: Elaboración propia en base a información aportada por Municipalidad de Monte Patria, 2022

2.3.- Sectores Concesionados a Servicios Sanitarios Rurales

Análisis Sectores Concesionados a Servicios Sanitarios Rurales

El 06 de febrero de 2016 se promulgo la Ley 20998, que regula los servicios sanitarios rurales, la última modificación de SSR se aprobó el 28 de diciembre de 2021. Dicha ley tiene por objeto establecer un marco jurídico e institucional que regule la prestación de servicios sanitarios rurales, entendiéndose por tal la provisión de agua potable, así como la recolección y tratamiento de las aguas servidas. Establece Comités o Cooperativas encargados, norma las licencias para prestar el servicio en un área determinada, y las condiciones los mecanismos de asesoría y fiscalización sanitaria.

En el caso de Monte Patria, y como se ha comentado anteriormente, la estructura espacial donde se desarrolla su sistema de asentamientos humanos es coincidente con el patrón de la estructura hídrica, pero funcionalmente se desarrolla de una manera distinta respecto a sus jerarquías. La capital comunal, Monte Patria, se emplaza en la desembocadura del Río Grande, principal cuerpo hídrico de la Comuna, junto al Embalse La Paloma.

Los poblados que conforman los sistemas de asentamientos humanos se desarrollan linealmente a través de los distintos valles, donde las principales localidades se ubican según lo siguiente:

- Valle Río Grande: Monte Patria, Tulahuén, Carén, Chilecito, Mialqui, Las Juntas, Flor de Valle, Chañaral de Carén, Semita, Pejerreyes y Las Ramadas
- Valle Río Huatulame: Chañaral Alto, Huatulame, El Tome, Los Morales y El Palqui
- Valle Río Rapel: Mollacas, Los Clonquis, Ángeles de Rapel, Rapel, Higuera de Rapel y Cerrillos de Rapel
- Valle Río Mostazal: El Maitén, El Maqui, Pedregal, Chaguaral, Colliguay
- Valle Río Ponio: La Mollacana, Los Perales

Para efectos de nuestro estudio se consideraron los servicios sanitarios rurales (sistemas de agua potable rural) existentes que operan en los valles antes señalados. En este sentido, la Comuna de Monte Patria actualmente cuenta con 26 Servicios Sanitarios Rurales que se distribuyen por valles según la Tabla siguiente.

VALLE	Sistema S.S.R.	Cantidad Sistema S.S.R.
Río Grande	Tulahuén	12
	Carén	
	Chañaral de Carén	
	Chilecito – Mialqui	
	El Coipo	
	Flor del Valle - Agua Chica	
	Juntas – Dos Ríos	
	Las Ramadas de Tulahuén - Pejerreyes	
	Semita	
	Vado Hondo – Barranco	
	Panguecillo	
	Bellavista de Carén	
Río Huatulame	Los Tapias	4
	El Tome Alto	
	Huatulame	
	Los Morales	
VALLE	Sistema S.S.R.	Cantidad Sistema S.S.R.

Rio Rapel	Sol De Las Praderas	5
	Cerrillos de Rapel	
	Las Mollacas	
	Los Clonquis	
	Rapel	
Rio Mostazal	Colliguay	4
	Pedregal	
	El Maqui – Pampa Grande	
	El Maitén	
Embalse La Paloma	Tome Bajo – Palos Quemados	1
TOTAL		26

Tab. 45. Distribución Sistema SSR por Valle en la Comuna de Monte Patria

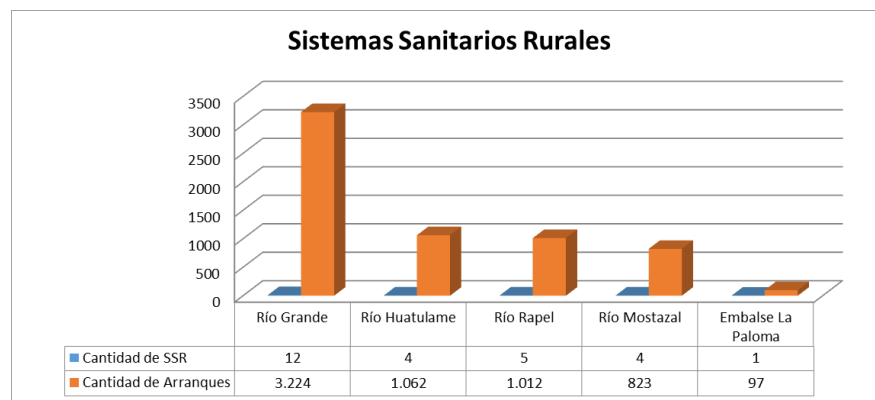
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Los 26 Sistemas Sanitarios Rurales cuentan actualmente con 6.449 arranques conectados a los distintos sistemas de agua potable rural y que abastecen a una población de 24.473 y que corresponde al 79,58 % de la población total de la Comuna de Monte Patria, con una demanda hídrica estimada de 683.453 m³ al año.

Valle	Cantidad de SSR	Cantidad de Arranques	Población Abastecida	Estimación Demanda Hídrica
Río Grande	12	3.224	12.557	363.817
Río Huatulame	4	1.062	4.248	124.042
Río Rapel	5	1.012	4.048	118.202
Río Mostazal	4	823	3.292	66.062
Embalse La Paloma	1	97	328	11.330
TOTAL	26	6.218	24.473	683.453

Tab. 46. Población Abastecida Sistema SSR por Valle en la Comuna de Monte Patria

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH



Gra. 1. Concentración de SSR por Valle en la Comuna de Monte Patria

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

La mayor concentración de sistemas sanitarios rurales se encuentra en el Valle del Río Grande y abastece a una población de 12.557 habitantes, como se indica en la gráfica anterior.

VALLE	Sistema S.S.R.	Población Total 2002 (hab)	Población Total 2017 (hab)	Tasa de Crecimiento ⁶
RIO GRANDE	Tulahuén	2560	3488	2,08
	Carén	745	1120	2,75
	Chañaral de Carén	745	1.220	3,34
	Chilecito – Mialqui	1170	2112	4,01
	El Coipo	480	680	2,35
	Flor del Valle - Agua Chica	1063	1600	2,76
	Juntas – Dos Ríos	700	796	0,86
	Las Ramadas de Tulahuén - Pejerreyes	695	748	0,49
	Semita	350	452	1,72
	Vado Hondo – Barranco	S/I	316	1,57
	Panguecillo	S/I	228	1,57
	Bellavista de Carén	S/I	136	1,57
	Tome Bajo – Palos Quemados	S/I	338	1,57
RIO HUATULAME	Los Tapias	410	496	1,27
	El Tome Alto	815	1032	1,58
	Huatulame	1420	2000	2,3
	Los Morales	410	720	3,82
RIO RAPEL	Sol De Las Praderas	771	596	-1,7
	Cerrillos de Rapel	450	642	2,42
	Las Mollacas	1210	660	-3,96
	Los Clonquis	360	656	4,08
	Rapel	1410	2008	2,38
RIO MOSTAZAL	Colliguay	1040	1168	0,77
	Pedregal	550	720	1,81
	El Maqui – Pampa Grande	870	1040	1,2
	El Maitén	S/I	364	1,57

Tab. 47. Tasas de Crecimiento Población Abastecida Sistema SSR por Valles

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicios Sanitarios Rurales Comuna de Monte Patria

- Valle Río Grande

El Valle del Río Grande concentra gran cantidad de atractivos naturales y culturales. Lo componen principalmente las localidades de Flor de Valle, Juntas, Dos Ríos, Mialqui, Chilecito, Semita, Carén, Pulpica, Chañaral de Carén, Vado Hondo, El Cuyano, Tulahuén y Las Ramadas de Tulahuén; en conjunto con otros poblados a los alrededores de cada

⁶ La tasa de crecimiento de los SSR se calculó con la población abastecida al año 2002 y al año 2017 (dato entregado por la Municipalidad de Monte Patria y la DOH), y donde no se contaba con la información al 2002, se utilizó la tasa de crecimiento para el sector rural de la Comuna de Monte Patria.

una de estas localidades. Este valle posee una extensión de 81 km aproximadamente, considerando desde Monte Patria hasta Carrizal. Está compuesto por el área norte del valle, desde Juntas hasta Chañaral de Carén. Los poblados de este subsistema se organizan linealmente en sentido norte sur, en ambas orillas del Río Grande a lo largo de más de treinta Km Desde Carén a Tulahuén hay un cambio de orientación de norte a sur a oriente- poniente). Los poblados con mayor concentración de población, con equipamiento y servicios lo constituyen las localidades de Carén, Chilecito y Tulahuén. Por otra parte, en Chañaral de Carén se encuentra concentradas las principales actividades productivas del subsistema, la pisquera y la vitivinícola. Los poblados de este subsistema se organizan linealmente en ambas orillas del Río Grande. Su principal centralidad de equipamiento y servicios se encuentra en la localidad de Tulahuén, que cuenta con un internado, una posta, un retén fronterizo y varios otros servicios.

2.3.1.- Servicio Sanitario Rural de Tulahuén

El Servicio Sanitario Rural de Tulahuén está compuesto por varias localidades o sectores, según el siguiente detalle: Tulahuén Centro, El Cuyano Poniente, El Peral, La Cisterna, Mundo Nuevo, Los Guindos, El Chagual, El Macano, El Cuyano. Es un SSR concentrado de tipología mayor.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR es el de mayor tamaño en este valle, cuenta con 872 arranques, que abastecen una población de 3.448 habitantes. Este sistema se abastece por 2 pozos que funcionan en forma alternada, y cuenta con un sistema de cloración, registra un porcentaje de pérdida de un 30%, teniendo una dotación de consumo de 115,25. Este sistema cuenta con dos estanques semi enterrados de hormigón armado, uno de 200 m³ y otro de 75 m³, tiene un volumen de producción diario de 921,6 m³/día y caudal promedio de producción de 16 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento estimada de 2,08%.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Tulahuén

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	3867	100%	967
2026	4287	100%	1072
2032	4851	100%	1213
2036	5489	100%	1373
2041	5838	100%	1460

Tab. 48. Proyección Población / Clientes Sistema SSR Tulahuén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,08%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 1.188 arranques para abastecer a una población de 4.752 habitantes. Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Tulahuén bombea 16 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 20,80 l/s, este requerimiento podría disminuir a 18,49 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción						

		%	l / hab / día	l / hab / día	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax 49signa (12 hrs) l/s	Qmax 49signa (16 hrs) l/s	Qmax 49signa (18 hrs) l/s
2021	100%	30,00	115,25	164,64	7,37	11,05	16,58	22,11	16,58	14,74
2026	100%	30,00	115,25	164,64	8,17	12,25	18,38	24,51	18,38	16,34
2032	100%	30,00	115,25	164,64	9,24	13,87	20,80	27,73	20,80	18,49
2036	100%	30,00	115,25	164,64	10,46	15,69	23,53	31,38	23,53	20,92
2041	100%	30,00	115,25	164,64	11,12	16,69	25,03	33,37	25,03	22,25

Tab. 49. Proyección de caudales Sistema SSR Tuluahén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 75 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 ya este es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 16 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	5,4	5,4	1,50	67,8	11,05	16,58	-11,16
2026	5,4	5,4	1,50	67,8	12,25	18,38	-12,97
2032	5,4	5,4	1,50	67,8	13,58	20,37	-14,96
2036	5,4	5,4	1,50	67,8	15,06	22,58	-17,17
2041	5,4	5,4	1,50	67,8	16,69	25,03	-19,62

Tab. 50. Análisis de la impulsión SSR Tuluahén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado se propone un cambio de la tubería de impulsión de 200 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 16 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	31,5	31,5	1,50	163,6	11,05	16,58	14,95
2026	31,5	31,5	1,50	163,6	12,25	18,38	13,15
2032	31,5	31,5	1,50	163,6	13,58	20,37	11,16
2036	31,5	31,5	1,50	163,6	15,06	22,58	8,95
2041	31,5	31,5	1,50	163,6	16,69	25,03	6,50

Tab. 51. Análisis de la impulsión SSR Tuluahén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 355 m³, actualmente este sistema cuenta con

volumen de almacenamiento de 275 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 80 m³, como se muestra en la Tabla, por lo cual se requiere incorporar al sistema como mínimo un volumen de 130 m³ al año 2041, previo análisis del crecimiento poblacional al año 5 y 10.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
	Hab	l/s	Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total	m ³	m ³
2021	3867	11,05	115	191	306	275	-31
2026	4287	12,25	115	212	327	275	-52
2032	4851	13,87	115	240	355	275	-80
2036	5489	15,69	115	271	386	275	-111
2041	5838	16,69	115	288	403	275	-128

Tab. 52. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Tulahuén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, cuando un SSR tenga una cifra superior a 400 arranques se debe considerar la instalación de grifos.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema público de recolección de aguas servidas, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos particulares.

Conclusión Localidad de Tulahuén

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 80 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 355m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 200mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 972 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

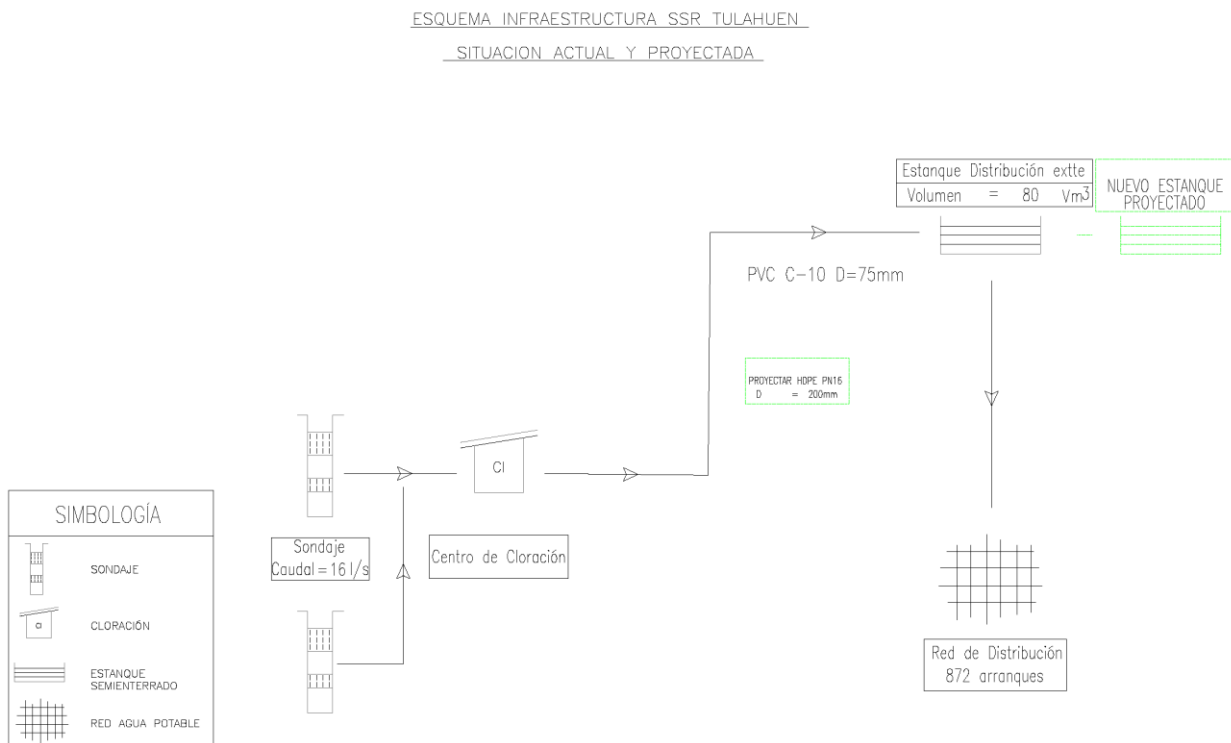


Fig. 15. Esquema Infraestructura AP SSR Tulahuén / Existente - Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.2.- Servicio Sanitario Rural de Carén

El Servicio Sanitario Rural de Carén está compuesto por las localidades de Carén, Lomitas de Carén y Palermo. En un SSR concentrado de clasificación menor.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 280 arranques, que abastecen una población de 1.120 habitantes. Este sistema se abastece por 1 pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 137,50 l / hab / día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrados de hormigón armado 80 m³, tiene un volumen de producción diario de 297 m³/día y caudal promedio de producción de 5,5 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 2,75%

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Carén.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	1283	100%	321

2026	1470	100%	368
2032	1684	100%	421
2036	1928	100%	482
2041	2208	100%	552

Tab. 53. Proyección Población/Clientes Sistema SSR Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,75%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 421 arranques para abastecer a una población de 1.684 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	20,00	137,50	171,88	2,55	3,83	5,74	7,66	5,74	5,10
2026	100%	20,00	137,50	171,88	2,92	4,39	6,58	8,77	6,58	5,85
2032	100%	20,00	137,50	171,88	3,35	5,02	7,54	10,05	7,54	6,70
2036	100%	20,00	137,50	171,88	3,84	5,75	8,63	11,51	8,63	7,67
2041	100%	20,00	137,50	171,88	4,39	6,59	9,88	13,18	9,88	8,78

Tab. 54. Proyección de caudales Sistema SSR Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Carén bombea 15 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 7,54 l/s, este requerimiento podría disminuir a 6,70 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 ya este es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 16 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	3,83	5,74	-1,91
2026	3,8	3,8	1,50	57	4,39	6,58	-2,75
2032	3,8	3,8	1,50	57	5,02	7,54	-3,71
2036	3,8	3,8	1,50	57	5,75	8,63	-4,80
2041	3,8	3,8	1,50	57	6,59	9,88	-6,06

Tab. 55. Análisis de la impulsión SSR Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado se propone un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o en PVC C10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año		Total	Velocidad	Diámetro	Demanda	Balance
-----	--	-------	-----------	----------	---------	---------

	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Capacidad l/s	Equivalente m/s	Equivalente mm	Max Diaria l/s	Max Diaria 16 hrs l/s	
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	3,83	5,74	14,41
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	4,39	6,58	13,58
2032	20,2	20,2	1,50	130,8	5,02	7,54	12,62
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	5,75	8,63	11,53
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	6,59	9,88	10,27

Tab. 56. Análisis de la impulsión SSR Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 144 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 80 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 64 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
	Hab	l/s	Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total	m ³	m ³
2021	1283	3,83	58	66	124	80	-44
2026	1470	4,39	58	76	133	80	-53
2032	1684	5,02	58	87	144	80	-64
2036	1928	5,75	58	99	157	80	-77
2041	2208	6,59	58	114	171	80	-91

Tab. 57. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, cuando un SSR tenga una cifra superior a 400 arranques se debe considerar la instalación de grifos.

Sistema / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas. La Villa El Progreso cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo, que recibe las aguas servidas de 37 viviendas correspondientes a 185 habitantes, actualmente se encuentra en estado de emergencia.

Conclusión Localidad de Carén

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 64 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 144 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda,

reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 280 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

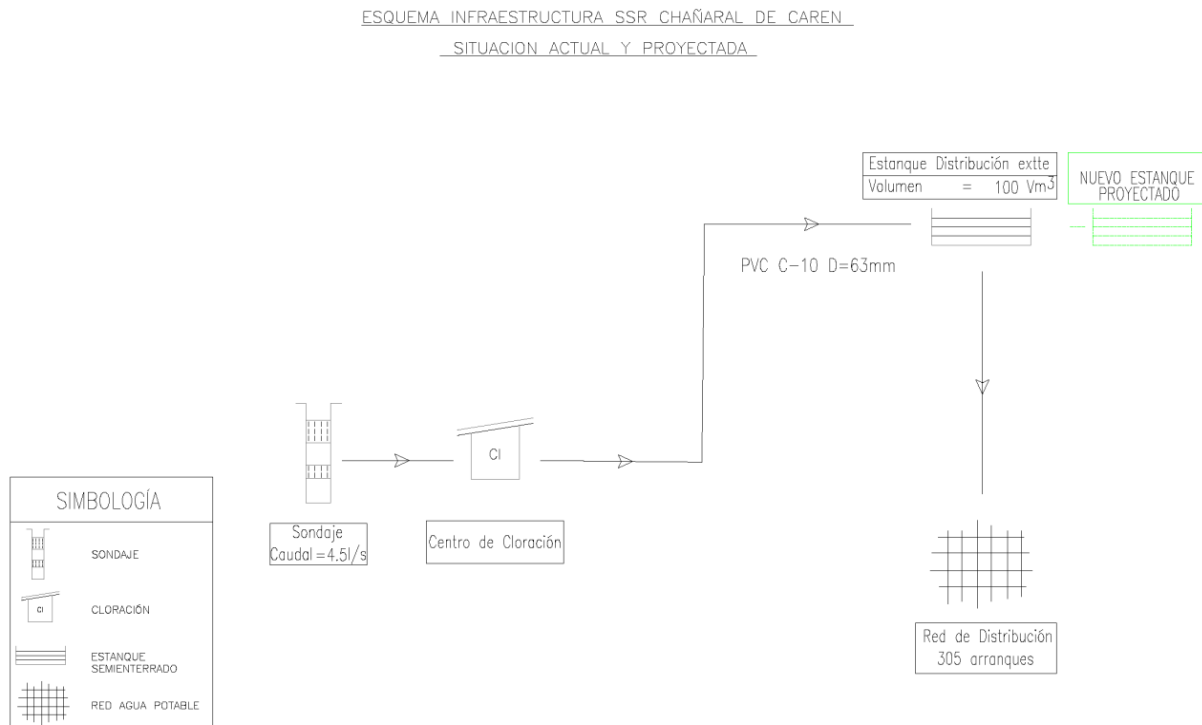


Fig. 16. Esquema Infraestructura AP SSR Carén / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.3.- Servicio Sanitario Rural de Chañaral de Carén

El Servicio Sanitario Rural de Chañaral de Carén está compuesto por las localidades de Chañaral de Carén, Pulpica Alto, Pulpica Centro, Pulpica Bajo, Las Mollacas. Este SSR un sistema concentrado de clasificación mediano.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 305 arranques, que abastecen una población de 1.220 habitantes. Este sistema se abastece por 1 pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 100 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrados de hormigón armado 100 m³, tiene un volumen de producción diario de 129,6 m³/día y caudal promedio de producción de 4,5 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 3,34%.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Chañaral de Carén.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	1438	100%	360
2026	1695	100%	424
2032	1998	100%	500
2036	2354	100%	589
2041	2775	100%	694

Tab. 58. Proyección Población/Cientes Sistema SSR Chañaral de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 3,34%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 500 arranques para abastecer a una población de 1.998 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio	Qmáx diario	Qmáx horario	Qmax diario (12 hrs)	Qmax diario (16 hrs)	Qmax diario (18 hrs)
			l / hab / día	l / hab / día	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	100%	20,00	100,00	125,00	2,08	3,12	4,68	6,24	4,68	4,16
2026	100%	20,00	100,00	125,00	2,45	3,68	5,52	7,36	5,52	4,90
2032	100%	20,00	100,00	125,00	2,89	4,34	6,50	8,67	6,50	5,78
2036	100%	20,00	100,00	125,00	3,41	5,11	7,66	10,22	7,66	6,81
2041	100%	20,00	100,00	125,00	4,01	6,02	9,03	12,04	9,03	8,03

Tab. 59. Proyección de caudales Sistema SSR Chañaral de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Chañaral de Carén bombea 8 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 8,67 l/s, este requerimiento podría disminuir a 5,78 l/s si se bombea 18 horas. Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 ya este es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	3,12	6,24	-2,41
2026	3,8	3,8	1,50	57	3,68	7,36	-3,53
2032	3,8	3,8	1,50	57	4,34	8,67	-4,84
2036	3,8	3,8	1,50	57	5,11	10,22	-6,39
2041	3,8	3,8	1,50	57	6,02	12,04	-8,22

Tab. 60. Análisis de la impulsión SSR Chañaral de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado se propone un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	3,12	6,24	13,91
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	3,68	7,36	12,80
2032	20,2	20,2	1,50	130,8	4,34	8,67	11,48
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	5,11	10,22	9,94
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	6,02	12,04	8,11

Tab. 61. Análisis de la impulsión SSR Chañaral de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 132 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 32 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m ³	m ³
2021	1438	3,12	58	54	111	100	-11
2026	1695	3,68	58	64	121	100	-21
2032	1998	4,34	58	75	132	100	-32
2036	2354	5,11	58	88	146	100	-46
2041	2775	6,02	58	104	162	100	-62

Tab. 62. Proyección y Regulación Sistema SSR Chañaral de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio de 58 m³, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, cuando un SSR tenga una cifra superior a 400 arranques se debe considerar la instalación de grifos.

Sistema / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos particulares. Actualmente la población Chañaral de Carén cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Dren, que recibe las aguas servidas de 24 viviendas correspondiente a 120 habitantes, que se encuentra en regular estado.

Conclusión Localidad de Chañaral de Carén

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 32 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 132 m³. Además, se considerará la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 360 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

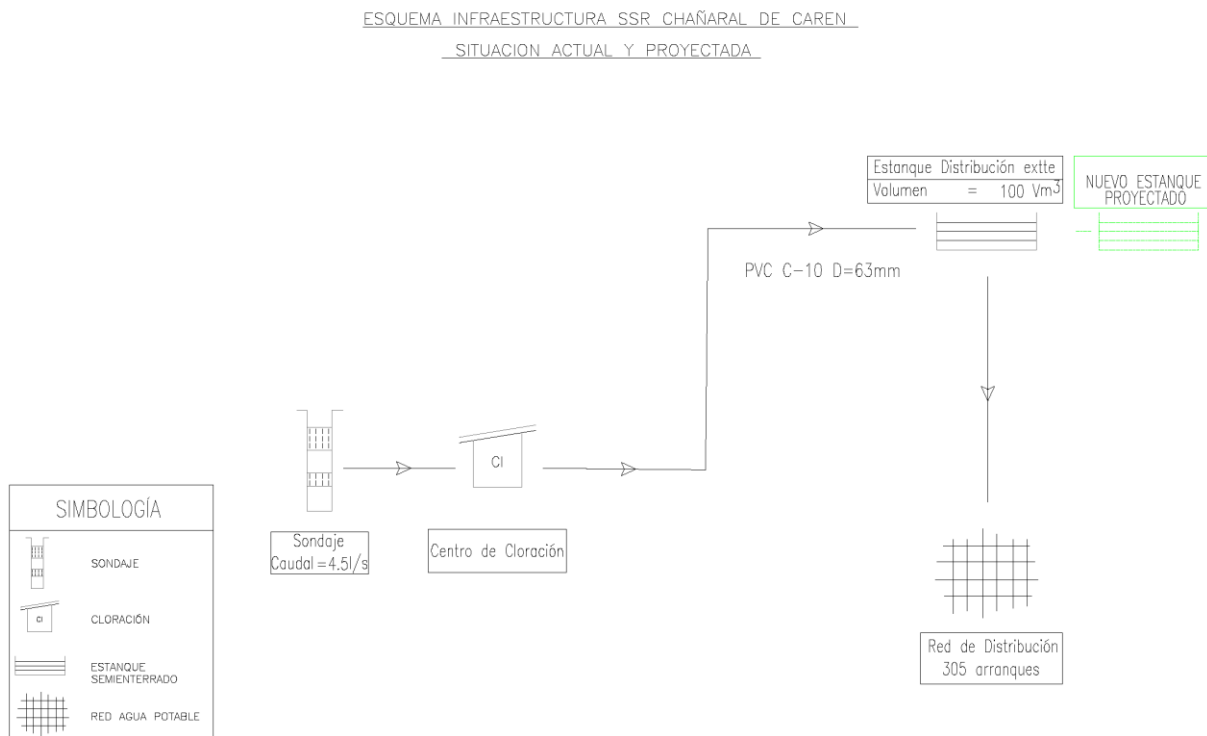


Fig. 17. Esquema Infraestructura AP SSR Chañaral de Carén / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.4.- Servicio Sanitario Rural de Chilecito – Mialqui⁷

El Servicio Sanitario Rural de está Chilecito – Mialqui compuesto por las localidades de Chilecito, Mialqui, Carretones, Choapa, La Greda. Este SSR es un sistema concentrado de clasificación mediano.

Servicio / Agua Potable

⁷ La información presentada es la que fue posible levantar a través de SSR y la Municipalidad.

Este sistema de SSR, cuenta con 523 arranques, que abastecen una población de 2.546 habitantes. Este sistema se abastece por 1 pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 100 lt/hab/día para la localidad de Chilecito y de 90 lt/hab/día para la localidad de Mialqui. Este sistema cuenta con dos estanques semi enterrados de hormigón armado 50 m³ para cada localidad. Tiene un volumen de producción diario de 125 lt/hab/día y caudal promedio de producción de 6,2 (lt/s) para la localidad de Chilecito y un volumen de producción diario de 112,50 lt/hab/día y caudal promedio de producción de 3,2 (lt/s) para la localidad de Mialqui. Ambas localidades tienen una tasa de crecimiento positiva de un 4%.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Chilecito - Mialqui.

- Chilecito

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	1514	100%	379
2026	1773	100%	444
2032	2243	100%	561
2036	2624	100%	656
2041	3192	100%	798

Tab. 63. Proyección Población/Clientes Sistema SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

- Mialqui

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	1032	100%	258
2026	1208	100%	302
2032	1528	100%	382
2036	1788	100%	447
2041	2175	100%	544

Tab. 64. Proyección Población/Clientes Sistema SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 4%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 561 arranques para abastecer a una población de 2243 habitantes para la localidad de Chilecito y de 382 arranques para abastecer a una población de 1528 habitantes de la localidad de Mialqui

- Chilecito

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						

2021	100%	20,00	100,00	125,00	2,19	3,29	4,93	6,57	4,93	4,38
2026	100%	20,00	100,00	125,00	2,57	3,85	5,77	7,70	5,77	5,13
2032	100%	20,00	100,00	125,00	3,25	4,87	7,30	9,74	7,30	6,49
2036	100%	20,00	100,00	125,00	3,80	5,69	8,54	11,39	8,54	7,59
2041	100%	20,00	100,00	125,00	4,62	6,93	10,39	13,85	10,39	9,24

Tab. 65. Proyección de caudales Sistema SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Chilecito - Mialqui para la localidad de Chilecito bombea 6,2 l/s horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 9,74 l/s, este requerimiento podría disminuir a 6,49 l/s si se bombea 18 horas.

- Mialqui

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	20,00	90,00	112,50	1,34	2,02	3,02	4,03	3,02	2,69
2026	100%	20,00	90,00	112,50	1,57	2,36	3,54	4,72	3,54	3,15
2032	100%	20,00	90,00	112,50	1,99	2,98	4,48	5,97	4,48	3,98
2036	100%	20,00	90,00	112,50	2,33	3,49	5,24	6,98	5,24	4,66
2041	100%	20,00	90,00	112,50	2,83	4,25	6,37	8,50	6,37	5,66

Tab. 66. Proyección de caudales Sistema SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Chilecito –Mialqui para la Localidad de Mialqui bombea 3,2 l/s horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 5,97 l/s, este requerimiento podría disminuir a 3,98 l/s si se bombea 18 horas.

- Chilecito

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 ya este es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance l/s
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	3,29	6,57	-2,74
2026	3,8	3,8	1,50	57	3,85	7,70	-3,87
2032	3,8	3,8	1,50	57	4,87	9,74	-5,91
2036	3,8	3,8	1,50	57	5,69	11,39	-7,56
2041	3,8	3,8	1,50	57	6,93	13,85	-10,03

Tab. 67. Análisis de la impulsión SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

- Mialqui

Para la localidad de Mialqui la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 ya este es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo I/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		I/s	m/s	mm	I/s	I/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	2,02	4,03	-0,20
2026	3,8	3,8	1,50	57	2,36	4,72	-0,89
2032	3,8	3,8	1,50	57	2,98	5,97	-2,14
2036	3,8	3,8	1,50	57	3,49	6,98	-3,16
2041	3,8	3,8	1,50	57	4,25	8,50	-4,67

Tab. 68. Análisis de la impulsión SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado se propone para la localidad de Chilecito un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo I/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		I/s	m/s	mm	I/s	I/s	
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	3,29	6,57	13,58
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	3,85	7,70	12,46
2032	20,2	20,2	1,50	130,8	4,87	9,74	10,42
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	5,69	11,39	8,77
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	6,93	13,85	6,30

Tab. 69. Análisis de la impulsión SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Para la localidad de Mialqui, se propone un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo I/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		I/s	m/s	mm	I/s	I/s	
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	2,02	4,03	16,12
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	2,36	4,72	15,44

2032	20,2	20,2	1,50	130,8	2,98	5,97	14,19
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	3,49	6,98	13,17
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	4,25	8,50	11,66

Tab. 70. Análisis de la impulsión SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 251 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m³ distribuido en un estanque de 50 m³ para la localidad de Chilecito y otro de 50 m³ para la localidad de Mialqui, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit total de 151 m³, para la localidad de Chilecito este déficit corresponde a 92m³ y para la localidad de Mialqui a 59 m³ como se muestra en la tablas siguientes.

- Chilecito

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m ³	m ³
2021	1514	3,29	58	57	114	50	-64
2026	1773	3,85	58	66	124	50	-74
2032	2243	4,87	58	84	142	50	-92
2036	2624	5,69	58	98	156	50	-106
2041	3192	6,93	115	120	235	50	-185

Tab. 71. Proyección 3 y Regulación Sistema SSR Chilecito - Mialqui

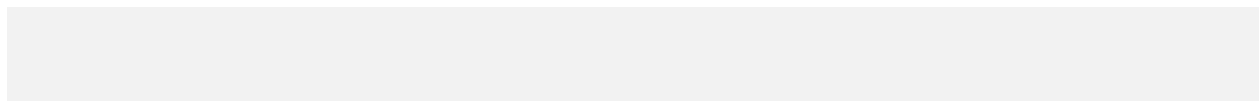
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

- Mialqui

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m ³	m ³
2021	1032	2,02	58	35	92	50	-42
2026	1208	2,36	58	41	98	50	-48
2032	1528	2,98	58	52	109	50	-59
2036	1788	3,49	58	60	118	50	-68
2041	2175	4,25	58	73	131	50	-81

Tab. 72. Proyección 3 y Regulación Sistema SSR Chilecito - Mialqui

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH



Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio de 58 m³, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, cuando un SSR tenga una cifra superior a 400 arranques se debe considerar la instalación de grifos.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En este sector existen 4 poblaciones o villas que cuentan con sistemas colectivos para disponer de sus aguas servidas:

- En Chilecito, Villa Esperanza cuenta con una planta de lodos activados que recibe las aguas servidas de 75 viviendas, que atienden una población de 375 habitantes, la cual se encuentra en buen estado y Villa Reasentamiento cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 20 viviendas que atiende una población de 100 habitantes, la cual se encuentra en buen estado.
- En Mialqui, Villa Las Rosas I cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 12 viviendas que atiende una población de 60 habitantes, la cual se encuentra en estado de emergencia y Villa Las Rosas II cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 24 viviendas que atienden a 120 habitantes, el cual en mal estado.
- Carretones cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 22 viviendas y atiende una población de 110 habitantes, actualmente se encuentra en buen estado.

Conclusión Localidades de Chilecito - Mialqui

El sistema de agua potable de estas localidades de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 151 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 251 m³. Además, se considerará la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Este SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 523 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

2.3.5.- Servicio Sanitario Rural de El Coipo

El Servicio Sanitario Rural del Coipo está compuesto por la localidad de El Coipo y algunas casas de Cuyancavi

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 170 arranques, que abastecen una población de 680 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 35%, teniendo una dotación de consumo de 70,84 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrados de hormigón armado 30 m³. Tiene un volumen de producción diario de 115,2 m³/día y caudal promedio de producción de 4,0 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 2,35%

Este SSR no tiene regularizado a su nombre los derechos de agua, los derechos de SSR aprovechamiento de agua están a nombre de Sendos IV región y tienen 0.5 lts/ seg.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de El Coipo.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	764	100%	191
2026	859	100%	215
2032	965	100%	242
2036	1084	100%	271
2041	1218	100%	305

Tab. 73. Proyección Población/Cientes Sistema El Coipo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,35%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 242 arranques para abastecer a una población de 965 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de El Coipo bombea 8 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 2,95 l/s, este requerimiento podría disminuir a 1,96 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	19,43	70,84	87,92	0,78	1,17	1,75	2,33	1,75	1,55
2026	100%	19,43	70,84	87,92	0,87	1,31	1,97	2,62	1,97	1,75
2032	100%	19,43	70,84	87,92	0,98	1,47	2,21	2,95	2,21	1,96
2036	100%	19,43	70,84	87,92	1,10	1,65	2,48	3,31	2,48	2,21
2041	100%	19,43	70,84	87,92	1,24	1,86	2,79	3,72	2,79	2,48

Tab. 74. Proyección de caudales Sistema SSR El Coipo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 75 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 es positivo, por lo cual no es necesario cambiar la tubería de impulsión.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	4,8	4,8	1,50	63,8	1,17	2,33	2,46
2026	4,8	4,8	1,50	63,8	1,31	2,62	2,17
2032	4,8	4,8	1,50	63,8	1,47	2,95	1,85
2036	4,8	4,8	1,50	63,8	1,65	3,31	1,49
2041	4,8	4,8	1,50	63,8	1,86	3,72	1,08

Tab. 75. Análisis de la impulsión SSR El Coipo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 25 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 80 m³, distribuido en 3 estanques, dos de 30 m³ y uno de 20 m³⁸, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 55 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	764	1,17	20	80	60
2026	859	1,31	23	80	57
2032	965	1,47	25	80	55
2036	1084	1,65	29	80	51
2041	1218	1,86	32	80	48

Tab. 76. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR El Coipo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En El Coipo existe una villa que cuenta con una planta de tratamientos de lodos activados que recibe las aguas de 23 viviendas que atiende una población de 115 habitantes.

Conclusión Localidad de El Coipo

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 191 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

⁸ Información entregada por el Servicio Sanitario Rural de El Coipo

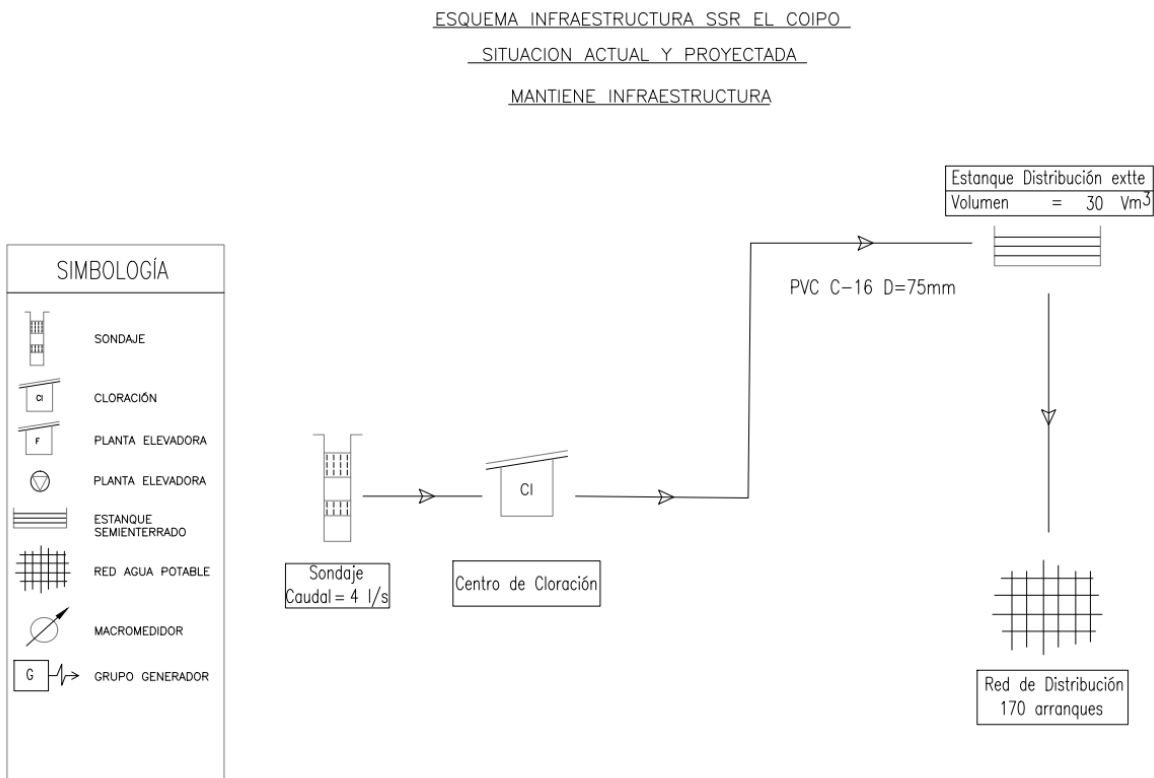


Fig. 18. Esquema Infraestructura AP SSR El Coipo / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.6.- Servicio Sanitario Rural de Flor del Valle – Agua Chica

El Servicio Sanitario Rural de Flor del Valle – Agua Chica está compuesto por las localidades de Bellavista Flor Del Valle (Bajo y Alto) y Agua Chica.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 400 arranques, que abastecen una población de 1.600 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 28%, teniendo una dotación de consumo de 105 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un almacenamiento de 90m³, tiene un volumen de producción diario de 234 m³/día y caudal promedio de producción de 6,5 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 2,76%.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Flor del Valle – Agua Chica

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	1834	100%	459
2026	2103	100%	526
2032	2410	100%	603

2036	2761	100%	691
2041	3163	100%	791

Tab. 77. Proyección Población/Clientes Sistema Flor del Valle – Agua Chica

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,76%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 603 arranques para abastecer a una población de 2410 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio	Qmáx diario	Qmáx horario	Qmax diario (12 hrs)	Qmax diario (16 hrs)	Qmax diario (18 hrs)
			l / hab / día	l / hab / día	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	100%	28,00	105,00	145,83	3,10	4,64	6,97	9,29	6,97	6,19
2026	100%	28,00	105,00	145,83	3,55	5,32	7,99	10,65	7,99	7,10
2032	100%	28,00	105,00	145,83	4,07	6,10	9,15	12,20	9,15	8,14
2036	100%	28,00	105,00	145,83	4,66	6,99	10,49	13,98	10,49	9,32
2041	100%	28,00	105,00	145,83	5,34	8,01	12,01	16,02	12,01	10,68

Tab. 78. Proyección de caudales Sistema SSR Flor del Valle – Agua Chica

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Flor del Valle – Agua Chica bombea 10 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 12,20 l/s, este requerimiento podría disminuir a 8,14 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 75 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 el balance es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	5,4	5,4	1,50	67,8	4,64	9,29	-3,87
2026	5,4	5,4	1,50	67,8	5,32	10,65	-5,23
2032	5,4	5,4	1,50	67,8	6,10	12,20	-6,79
2036	5,4	5,4	1,50	67,8	6,99	13,98	-8,57
2041	5,4	5,4	1,50	67,8	8,01	16,02	-10,60

Tab. 79. Análisis de la impulsión SSR Flor del Valle – Agua Chica

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	

	l/s cond.	l/s	m/s	mm	l/s	l/s	l/s
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	4,64	9,29	10,87
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	5,32	10,65	9,51
2032	20,2	20,2	1,50	130,8	6,10	12,20	7,95
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	6,99	13,98	6,17
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	8,01	16,02	4,14

Tab. 80. Análisis de la impulsión SSR Flor del Valle – Agua Chica

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 163 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 90 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 73 m³, como se muestra en la Tabla, por lo cual se propone incorporar al sistema un estanque 100 m³ y uno de 75 m³.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
	Hab	l/s	Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total	m ³	m ³
2021	1834	4,64	58	80	138	90	-48
2026	2103	5,32	58	92	150	90	-60
2032	2410	6,10	58	105	163	90	-73
2036	2761	6,99	115	121	236	90	-146
2041	3163	8,01	115	138	253	90	-163

Tab. 81. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Flor del Valle – Agua Chica

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En Flor del Valle existe la Villa El Progreso que cuenta con un sistema colectivo de Fosa – Pozo que recibe las aguas de 35 viviendas que atiende una población de 175 habitantes la cual se encuentra en estado de emergencia.

Conclusión Localidad de Flor del Valle – Agua Chica

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 73 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 163 m³. Además, se considerará la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para

el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 459 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

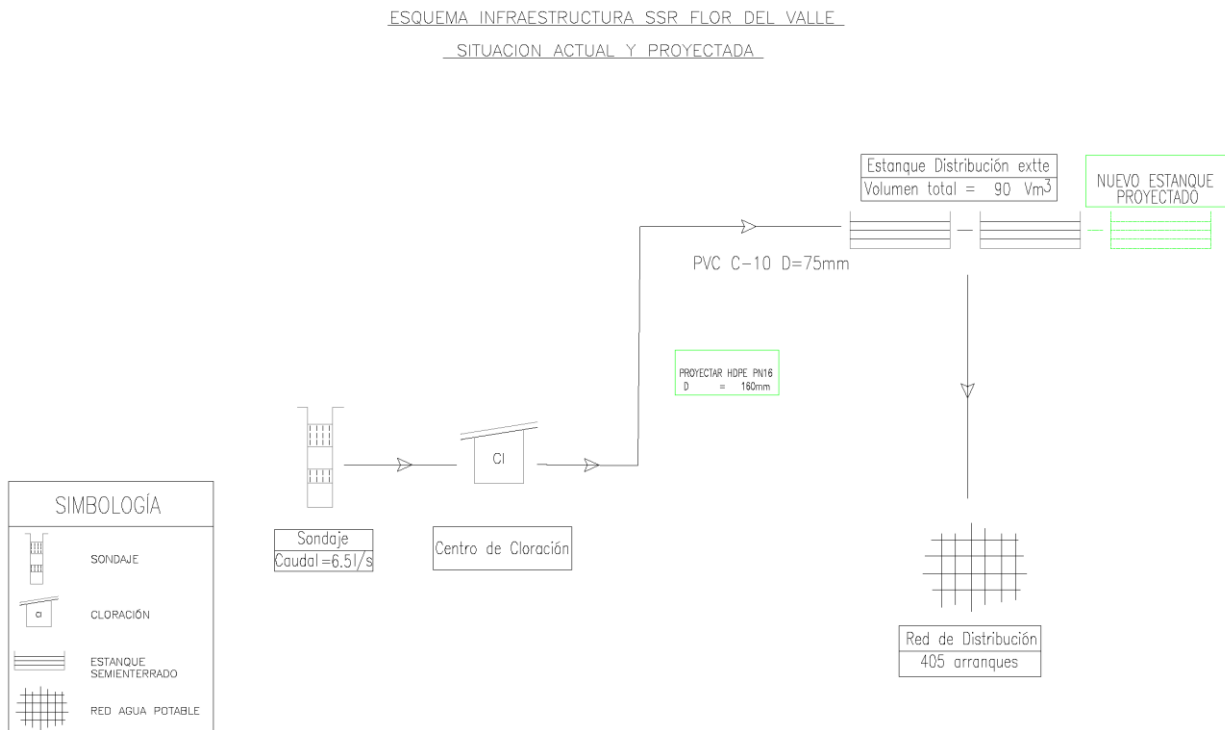


Fig. 19. Esquema Infraestructura AP SSR Flor del Valle – Agua Chica / Existente- Proyectada
Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.7.- Servicio Sanitario Rural de Juntas – Dos Ríos

El Servicios Sanitario Rural de Juntas – Dos Ríos está compuesto por las localidades de Juntas, Dos Ríos, Renacer.

Servicios / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 199 arranques, que abastecen una población de 796 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 25%, teniendo una dotación de consumo de 100 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado 30 m³, Tiene un volumen de producción diario de 108 m³/día y caudal promedio de producción de 3 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 0,86%

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Juntas - Dos Ríos.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	831	100%	208
2026	868	100%	217
2032	906	100%	227
2036	946	100%	237
2041	987	100%	247

Tab. 82. Proyección Población/Cientes Sistema Juntas-Dos Ríos

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,35%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 227 arranques para abastecer a una población de 906 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	25,00	100,00	133,33	1,28	1,92	2,89	3,85	2,89	2,56
2026	100%	25,00	100,00	133,33	1,34	2,01	3,01	4,02	3,01	2,68
2032	100%	25,00	100,00	133,33	1,40	2,10	3,15	4,19	3,15	2,80
2036	100%	25,00	100,00	133,33	1,46	2,19	3,28	4,38	3,28	2,92
2041	100%	25,00	100,00	133,33	1,52	2,28	3,43	4,57	3,43	3,05

Tab. 83. Proyección de caudales Sistema SSR Juntas-Dos Ríos

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Juntas - Dos Ríos bombea 10 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 4,19 l/s, este requerimiento podría disminuir a 2,80 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 75 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 es positivo, por lo cual no requiere cambio de la impulsión.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	5,4	5,4	1,50	67,8	1,92	3,85	1,57
2026	5,4	5,4	1,50	67,8	2,01	4,02	1,40
2032	5,4	5,4	1,50	67,8	2,10	4,19	1,22
2036	5,4	5,4	1,50	67,8	2,19	4,38	1,04
2041	5,4	5,4	1,50	67,8	2,28	4,57	0,85

Tab. 84. Análisis de la impulsión SSR Juntas- Dos Ríos

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 36 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m³, por lo cual al año 2032 tendrá déficit un de 6 m³, como se muestra en la Tabla. De acuerdo a este resultado se debe incorporar al sistema más volumen de almacenamiento que puede ser incorporar un estanque de 10 m³ o reemplazar el existente por un estanque de 50 m³, según la disponibilidad hídrica del sector.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	831	1,92	33	30	-3
2026	868	2,01	35	30	-5
2032	906	2,10	36	30	-6
2036	946	2,19	38	30	-8
2041	987	2,28	39	30	-9

Tab. 85. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Juntas-Dos Ríos

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis no se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra inferior a 400 arranques por lo que no se considera volumen de incendio.

Servicio / Recolección Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En la localidad de Juntas, Villa Renacer cuenta con un sistema colectivo de Fosa-Pozo que recibe las aguas servidas de 45 viviendas que atiende a 225 habitantes, este sistema se encuentra en regular estado.

Conclusión Localidad Juntas – Dos Ríos

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 6 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 36 m³. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 208 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

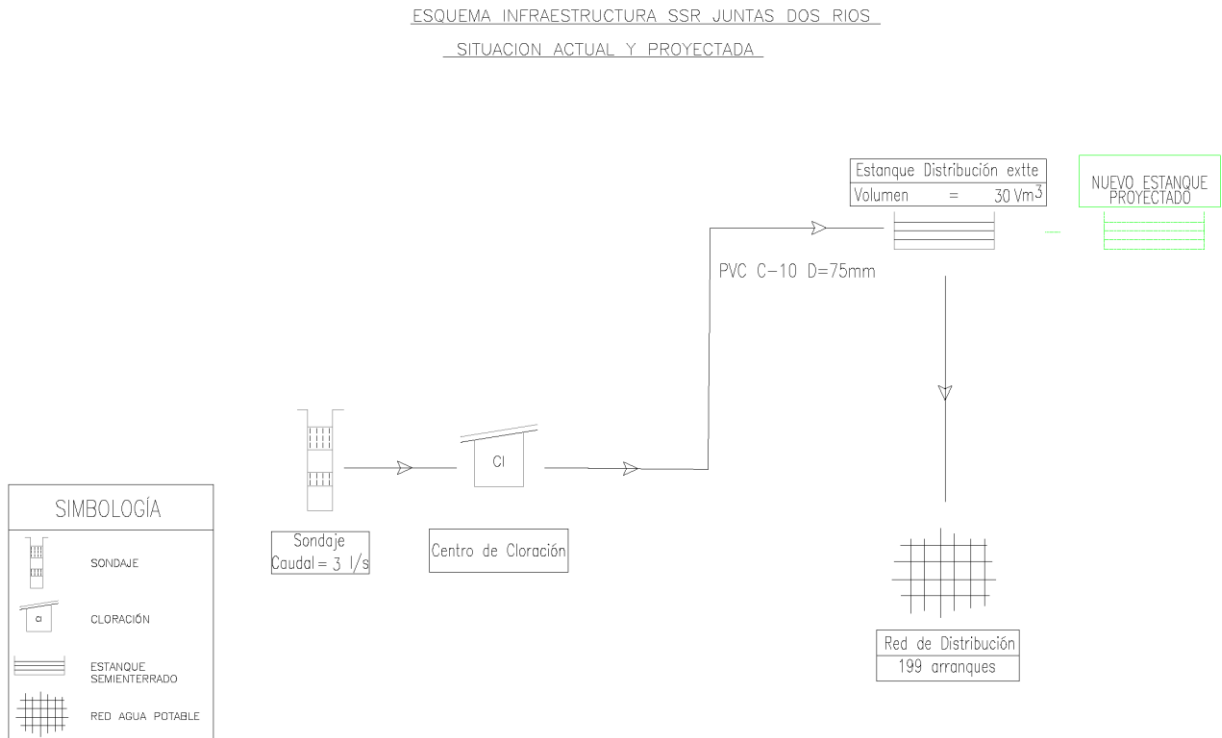


Fig. 20. Esquema Infraestructura AP SSR Juntas Dos Ríos / Existente - Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.8.- Servicio Sanitario Rural Las Ramadas de Tuluahuén – Pejerreyes

El Servicios Sanitario Rural de Las Ramadas de Tuluahuén – Pejerreyes está compuesto por las localidades de Las Ramadas de Tuluahuén, Pejerreyes y algunas casas de Río Grande.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 187 arranques, que abastecen una población de 748 habitantes. Este sistema se abastece por una Noria y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 25%, teniendo una dotación de consumo de 80 lt/hab/ día. Este sistema cuenta con dos estanques semi enterrado de hormigón armado, uno de 10 m³ y otro de 8 m³. Solo utilizan el de 10 m³ porque el de 8 m³ presenta filtraciones y tiene un volumen de producción diario de 57,6 m³/día y caudal promedio de producción de 3,2 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 0,49%

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Las Ramadas de Tuluahuén – Pejerreyes.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
-----	----------------------	----------------	-------------

2021	767	100%	192
2026	787	100%	197
2032	807	100%	202
2036	827	100%	207
2041	847	100%	212

Tab. 86. Proyección Población/Clientes Sistema Las Ramadas de Tulahuén – Pejerreyes

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 0,49%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 202 arranques para abastecer a una población de 807 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	25,00	80,00	106,67	0,95	1,42	2,13	2,84	2,13	1,89
2026	100%	25,00	80,00	106,67	0,97	1,46	2,19	2,91	2,19	1,94
2032	100%	25,00	80,00	106,67	1,00	1,49	2,24	2,99	2,24	1,99
2036	100%	25,00	80,00	106,67	1,02	1,53	2,30	3,06	2,30	2,04
2041	100%	25,00	80,00	106,67	1,05	1,57	2,35	3,14	2,35	2,09

Tab. 87. Proyección de caudales Sistema SSR Las Ramadas de Tulahuén – Pejerreyes

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Las Ramadas de Tulahuén - Pejerreyes bombea 5 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 2,99 l/s, este requerimiento podría disminuir a 1,99 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 75 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 es positivo, por lo cual no requiere cambio de la impulsión.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	5,4	5,4	1,50	67,8	1,42	2,84	2,57
2026	5,4	5,4	1,50	67,8	1,46	2,91	2,50
2032	5,4	5,4	1,50	67,8	1,49	2,99	2,43
2036	5,4	5,4	1,50	67,8	1,53	3,06	2,35
2041	5,4	5,4	1,50	67,8	1,57	3,14	2,28

Tab. 88. Análisis de la impulsión SSR Las Ramadas de Tulahuén – Pejerreyes

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 26 m3, actualmente este sistema cuenta con

volumen de almacenamiento de 20 m³, por lo cual al año 2032 tendrá déficit un de 6 m³, como se muestra en la Tabla. De acuerdo a este resultado se debe incorporar al sistema más volumen de almacenamiento que puede ser incorporar un estanque de 10 m³ o reemplazar el existente por un estanque de 30 m³, según la disponibilidad hídrica del sector.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	767	1,42	25	20	-5
2026	787	1,46	25	20	-5
2032	807	1,49	26	20	-6
2036	827	1,53	26	20	-6
2041	847	1,57	27	20	-7

Tab. 89. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación SSR Las Ramadas de Tulahuén – Pejerreyes

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis no se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra inferior a 400 arranques por lo que no se considera volumen de incendio.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En Las Ramadas de Tulahuén, se ubica Las Ramadas, la cual cuenta con una planta de lodos activados que recibe las aguas servidas de 30 viviendas que atiende a 150 habitantes, actualmente se encuentra en buen estado.

Conclusión Localidad de Las Ramadas de Tulahuén - Pejerreyes

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 6 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 26 m³. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 192 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

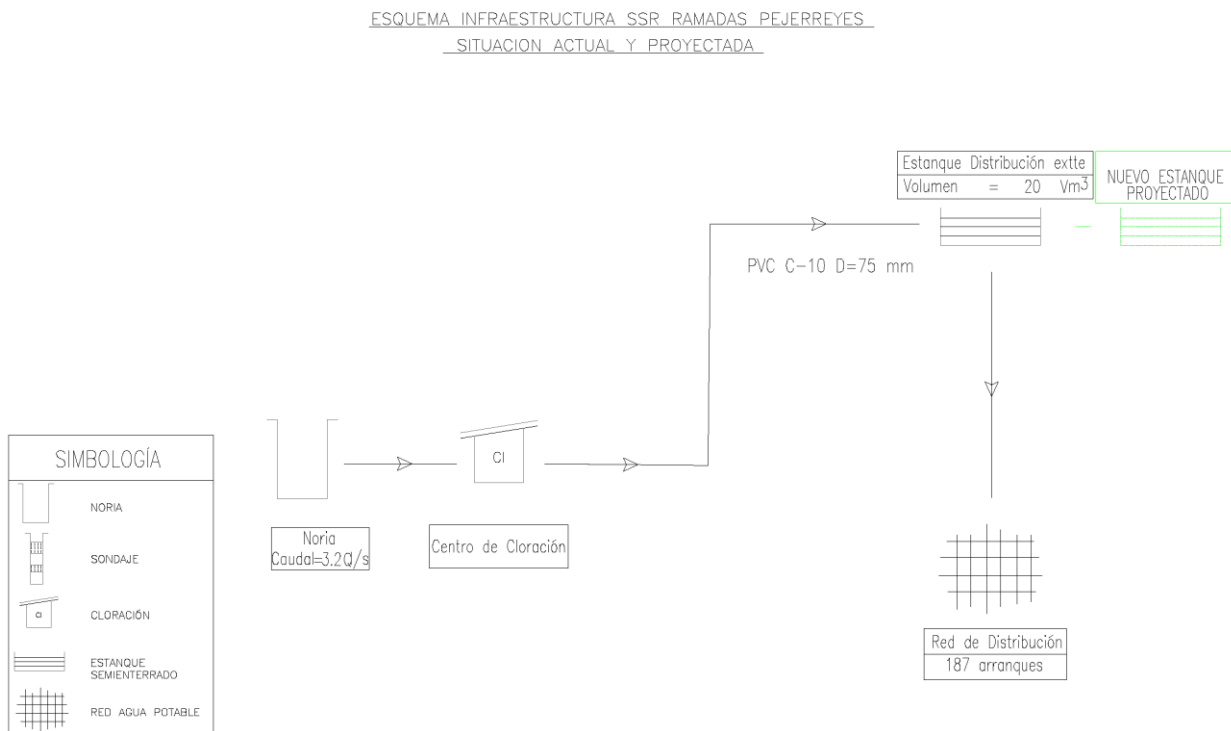


Fig. 21. Esquema Infraestructura AP SSR Las Ramadas de Tulahuén – Pejerreyes / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.9.- Servicio Sanitario Rural de Semita

El Servicio Sanitario Rural de Semita está compuesto por las localidades de Semita Centro, Semita Bajo y Fundo San Osvaldo.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 113 arranques, que abastecen una población de 452 habitantes. Este sistema se abastece por una Noria y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 15,98%, teniendo una dotación de consumo de 98,40 lt/hab/día. Este sistema cuenta con dos estanques semi enterrado de hormigón armado, uno de 10 m³ y otro de 8 m³. Solo utilizan el de 10 m³ porque el de 8 m³ presenta filtraciones, tiene un volumen de producción diario de 57,6 m³/día y caudal promedio de producción de 3,2 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,72%.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Semita.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
-----	----------------------	----------------	-------------

2021	493	100%	124
2026	538	100%	135
2032	585	100%	147
2036	637	100%	160
2041	694	100%	174

Tab. 90. Proyección Población / Clientes Sistema Semita

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,72%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 147 arranques para abastecer a una población de 585 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	15,98	98,40	117,11	0,67	1,00	1,50	2,00	1,50	1,34
2026	100%	15,98	98,40	117,11	0,73	1,09	1,64	2,19	1,64	1,46
2032	100%	15,98	98,40	117,11	0,79	1,19	1,78	2,38	1,78	1,59
2036	100%	15,98	98,40	117,11	0,86	1,30	1,94	2,59	1,94	1,73
2041	100%	15,98	98,40	117,11	0,94	1,41	2,12	2,82	2,12	1,88

Tab. 91. Proyección de caudales Sistema SSR Semita

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Semita bombea 12 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 2,38 l/s, este requerimiento podría disminuir a 1,59 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 es positivo, por lo cual no requiere cambio de la impulsión. Sin embargo a pesar que la capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería no cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	1,00	2,00	1,82
2026	3,8	3,8	1,50	57	1,09	2,19	1,64
2032	3,8	3,8	1,50	57	1,19	2,38	1,45
2036	3,8	3,8	1,50	57	1,30	2,59	1,24
2041	3,8	3,8	1,50	57	1,41	2,82	1,01

Tab. 92. Análisis de la impulsión SSR Semita

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 21 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 50 m³, por lo cual al año 2032 tendrá superávit de 29 m³, como se muestra en la Tabla. De acuerdo a este resultado no se debe incorporar al sistema más volumen de almacenamiento.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	493	1,00	17	50	33
2026	538	1,09	19	50	31
2032	585	1,19	21	50	29
2036	637	1,30	22	50	28
2041	694	1,41	24	50	26

Tab. 93. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Semita

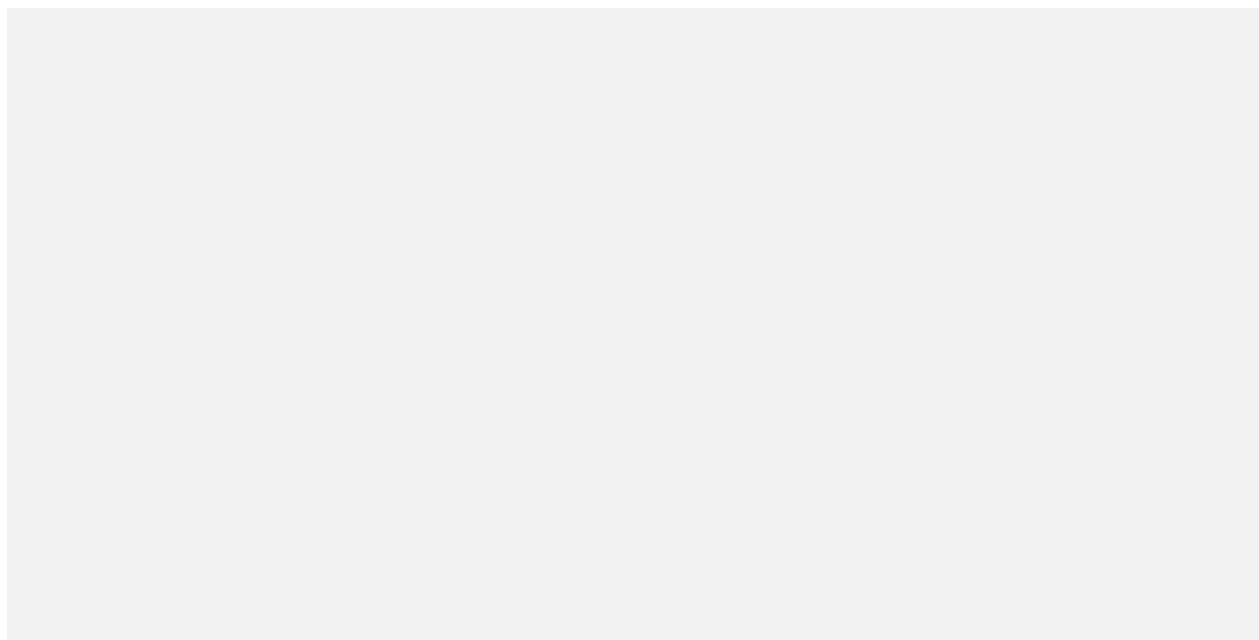
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de Semita

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 124 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.



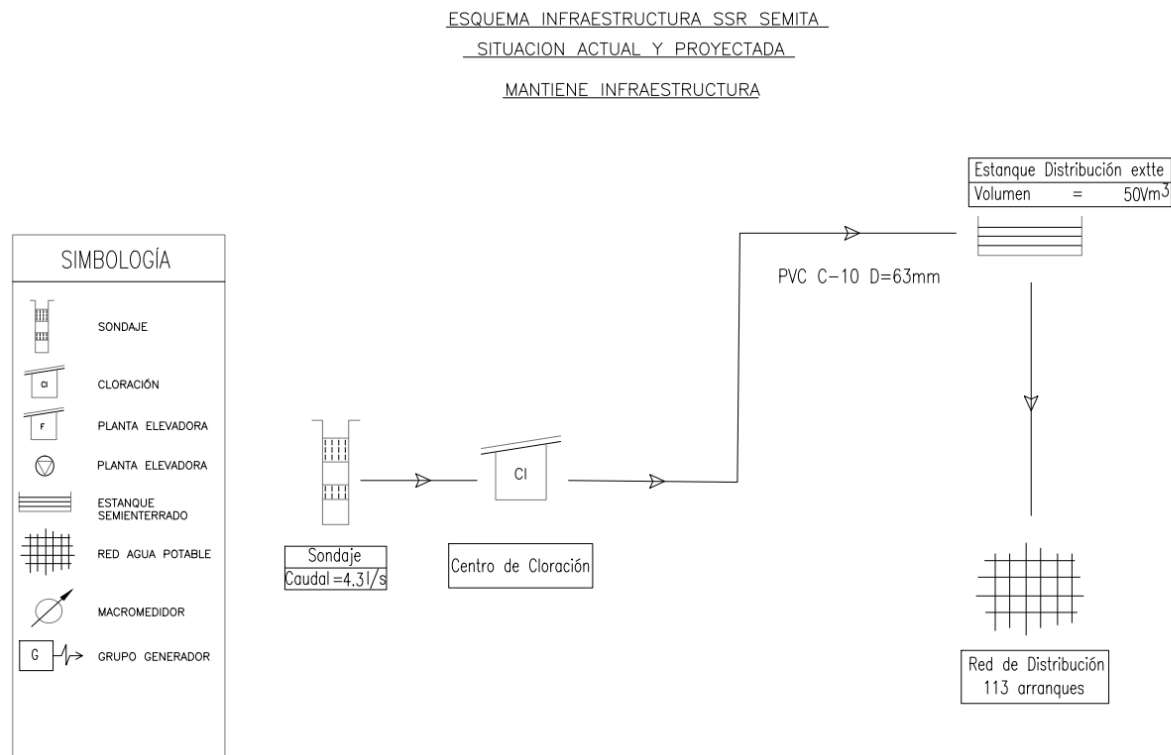


Fig. 22. Esquema Infraestructura AP SSR Semita/ Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.10.- Servicio Sanitario Rural de Vado Hondo – Barranco

El Servicios Sanitario Rural de Vado Hondo -Barranco está compuesto por las localidades de Vado Hondo, El Barranco y una parte de Pulpica Alto.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 80 arranques, que abastecen una población de 316 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 80 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 20 m³, tiene un volumen de producción diario de 57,6 m³/día y caudal promedio de producción de 3,2 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,57%

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Vado Hondo – Barranco.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	342	100%	86
2026	371	100%	93
2032	401	100%	101

2036	433	100%	109
2041	468	100%	117

Tab. 94. Proyección Población / Clientes Sistema Vado Hondo - Barranco

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,57%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 101 arranques para abastecer a una población de 401 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Vado Hondo – Barranco bombea 7 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 1,39 l/s, este requerimiento podría disminuir a 0,93 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	20,00	80,00	100,00	0,40	0,59	0,89	1,19	0,89	0,79
2026	100%	20,00	80,00	100,00	0,43	0,64	0,97	1,29	0,97	0,86
2032	100%	20,00	80,00	100,00	0,46	0,70	1,04	1,39	1,04	0,93
2036	100%	20,00	80,00	100,00	0,50	0,75	1,13	1,50	1,13	1,00
2041	100%	20,00	80,00	100,00	0,54	0,81	1,22	1,63	1,22	1,08

Tab. 95. Proyección de caudales Sistema SSR Vado Hondo - Barranco

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 es positivo, por lo cual no requiere cambio de la impulsión. Sin embargo a pesar que la capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería no cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	0,59	1,19	2,64
2026	3,8	3,8	1,50	57	0,64	1,29	2,54
2032	3,8	3,8	1,50	57	0,70	1,39	2,44
2036	3,8	3,8	1,50	57	0,75	1,50	2,32
2041	3,8	3,8	1,50	57	0,81	1,63	2,20

Tab. 96. Análisis de la impulsión SSR Vado Hondo - Barranco

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m³]	Capacidad	Balance

	Hab	l/s	Regulación 0,20%	m ³	m ³
2021	342	0,59	10	20	10
2026	371	0,64	11	20	9
2032	401	0,70	12	20	8
2036	433	0,75	13	20	7
2041	468	0,81	14	20	6

Tab. 97. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Vado Hondo - Barranco

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

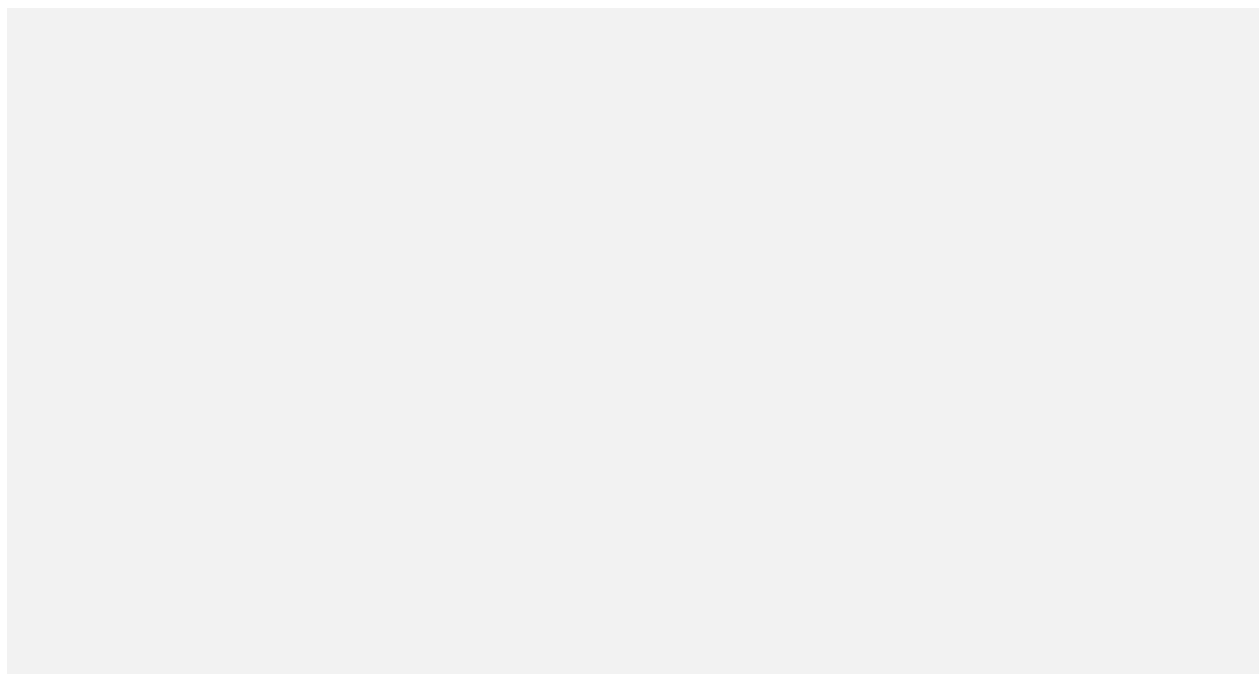
Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 12 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m³, por lo cual al año 2032 tendrá superávit de 8 m³, como se muestra en la Tabla. De acuerdo a este resultado no se debe incorporar al sistema más volumen de almacenamiento.

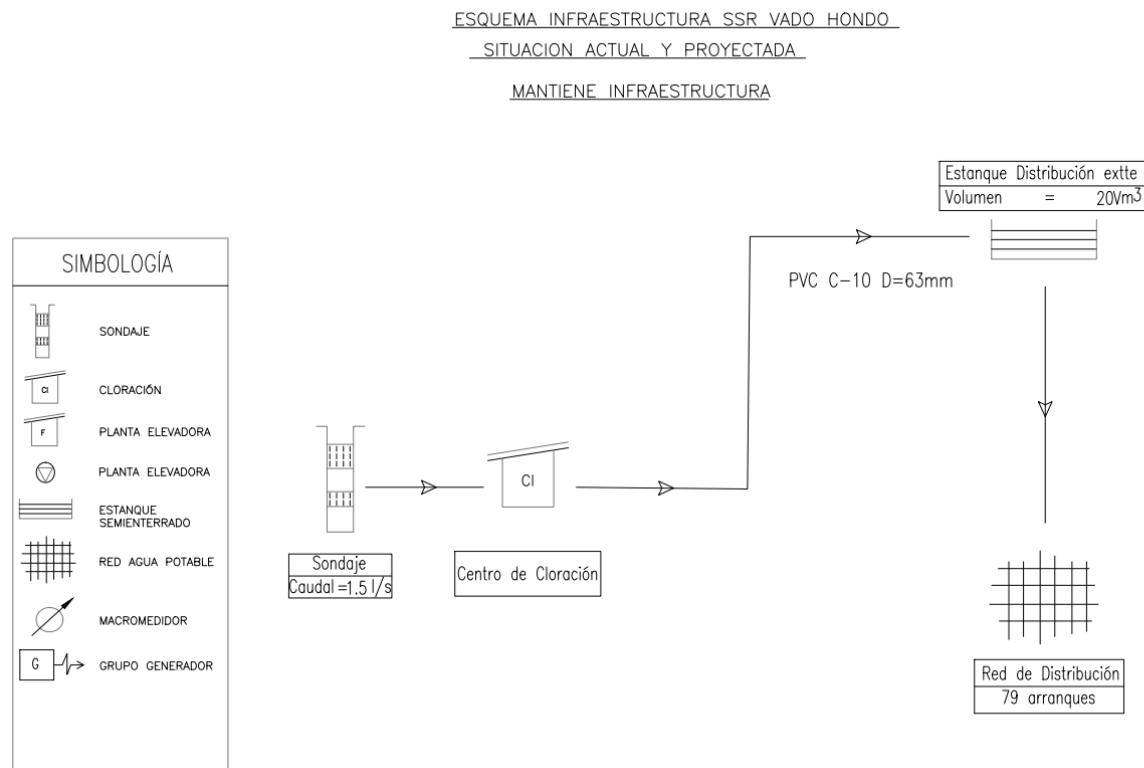
Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de Vado Hondo - Barranco

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 124 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.



**Fig. 23. Esquema Infraestructura AP SSR Vado Hondo/ Existente- Proyectada**

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.11.- Servicio Sanitario Rural de Panguecillo

El Servicio Sanitario Rural de Panguecillo solo cubre el área de la localidad de Panguecillo.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 57 arranques, que abastecen una población de 227 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 25%, teniendo una dotación de consumo de. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 20 m³, tiene un volumen de producción diario de 37,8 m³/día y caudal promedio de producción de 1,0 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,57%

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Panguecillo.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2022	247	100%	62
2027	268	100%	67
2032	289	100%	73
2037	313	100%	79

2042	338	100%	85
------	-----	------	----

Tab. 98. Proyección Población/Cientes Sistema Panguecillo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,57%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 73 arranques para abastecer a una población de 289 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	25,00	87,50	116,67	0,33	0,50	0,75	1,00	0,75	0,67
2026	100%	25,00	87,50	116,67	0,36	0,54	0,81	1,09	0,81	0,72
2032	100%	25,00	87,50	116,67	0,39	0,59	0,88	1,17	0,88	0,78
2036	100%	25,00	87,50	116,67	0,42	0,63	0,95	1,27	0,95	0,85
2041	100%	25,00	87,50	116,67	0,46	0,68	1,03	1,37	1,03	0,91

Tab. 99. Proyección de caudales Sistema SSR Panguecillo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Panguecillo bombea 10,5 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 1,17 l/s, este requerimiento podría disminuir a 0,78 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 es positivo, por lo cual no requiere cambio de la impulsión. Sin embargo a pesar que la capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería no cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	0,50	1,00	2,83
2026	3,8	3,8	1,50	57	0,54	1,09	2,74
2032	3,8	3,8	1,50	57	0,59	1,17	2,66
2036	3,8	3,8	1,50	57	0,63	1,27	2,56
2041	3,8	3,8	1,50	57	0,68	1,37	2,46

Tab. 100. Análisis de la impulsión SSR Panguecillo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 10 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m³, por lo cual al año 2032 tendrá superávit de 10 m³, como se muestra en la Tabla. De acuerdo a este resultado no se debe incorporar al sistema más volumen de almacenamiento.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m³	m³
2021	247	0,50	9	20	11
2026	268	0,54	9	20	11
2032	289	0,59	10	20	10
2036	313	0,63	11	20	9
2041	338	0,68	12	20	8

Tab. 101. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Panguecillo

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad Panguecillo

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 62 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en un largo plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

ESQUEMA INFRAESTRUCTURA SSR PANGUECILLO

SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA

MANTIENE INFRAESTRUCTURA

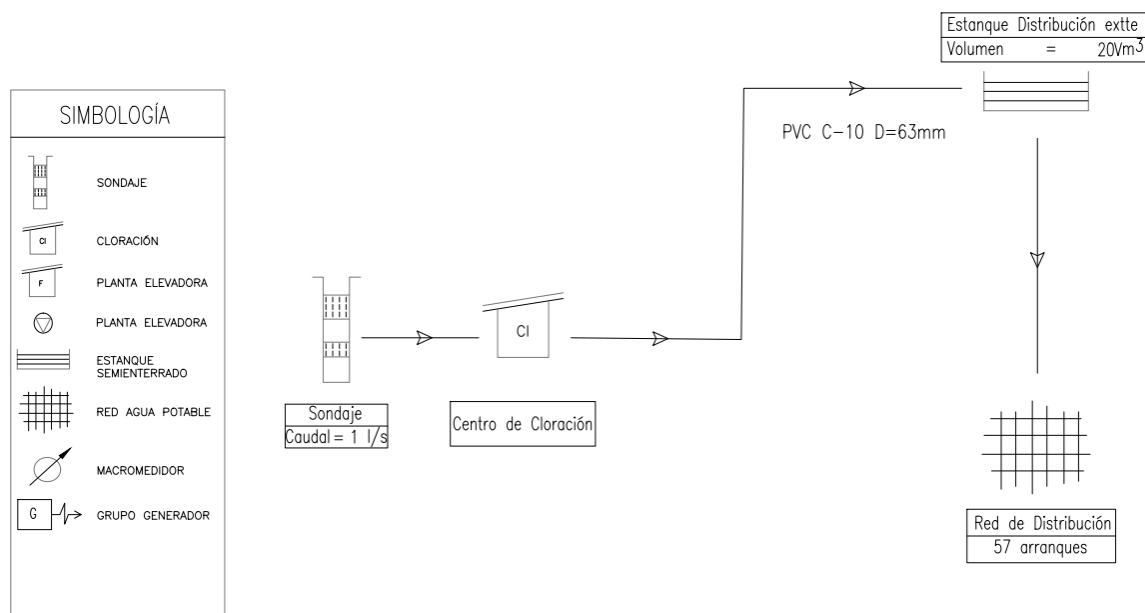


Fig. 24. Esquema Infraestructura AP SSR Panguecillo/ Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.12.- Servicio Sanitario Rural de Bellavista de Carén

El Servicio Sanitario Rural de Bellavista de Carén solo cubre el área de la localidad de Bellavista de Carén.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 34 arranques, que abastecen una población de 136 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 87,50 l/s. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 20 m³, tiene un volumen de producción diario de 43,2 m³/día y caudal promedio de producción de 0,8 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,57%

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Bellavista de Carén.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	148	100%	37
2026	161	100%	41
2032	174	100%	44
2036	189	100%	48
2041	204	100%	51

Tab. 102. Proyección Población/Clientes Sistema Bellavista de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,57%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 44 arranques para abastecer a una población de 174 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	20,00	87,50	109,38	0,19	0,28	0,42	0,56	0,42	0,37
2026	100%	20,00	87,50	109,38	0,20	0,31	0,46	0,61	0,46	0,41
2032	100%	20,00	87,50	109,38	0,22	0,33	0,50	0,66	0,50	0,44
2036	100%	20,00	87,50	109,38	0,24	0,36	0,54	0,72	0,54	0,48
2041	100%	20,00	87,50	109,38	0,26	0,39	0,58	0,77	0,58	0,52

Tab. 103. Proyección de caudales Sistema SSR Bellavista de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Bellavista de Carén bombea 15 horas, por lo cual el análisis se realizó con 16 horas de bombeo, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 0,50 l/s, este requerimiento podría disminuir a 0,44 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 este no presenta problemas, teniendo un balance positivo. Sin embargo a pesar que la capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería no cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH que es un mínimo de 75 mm.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 16 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	0,28	0,42	3,41
2026	3,8	3,8	1,50	57	0,31	0,46	3,37
2032	3,8	3,8	1,50	57	0,33	0,50	3,33
2036	3,8	3,8	1,50	57	0,36	0,54	3,29
2041	3,8	3,8	1,50	57	0,39	0,58	3,25

Tab. 104. Análisis de la impulsión SSR Bellavista de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 6 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m³, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 14 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	148	0,28	5	20	15
2026	161	0,31	5	20	15
2032	174	0,33	6	20	14
2036	189	0,36	6	20	14
2041	204	0,39	7	20	13

Tab. 105. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Bellavista de Carén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de Bellavista de Carén

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 37 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

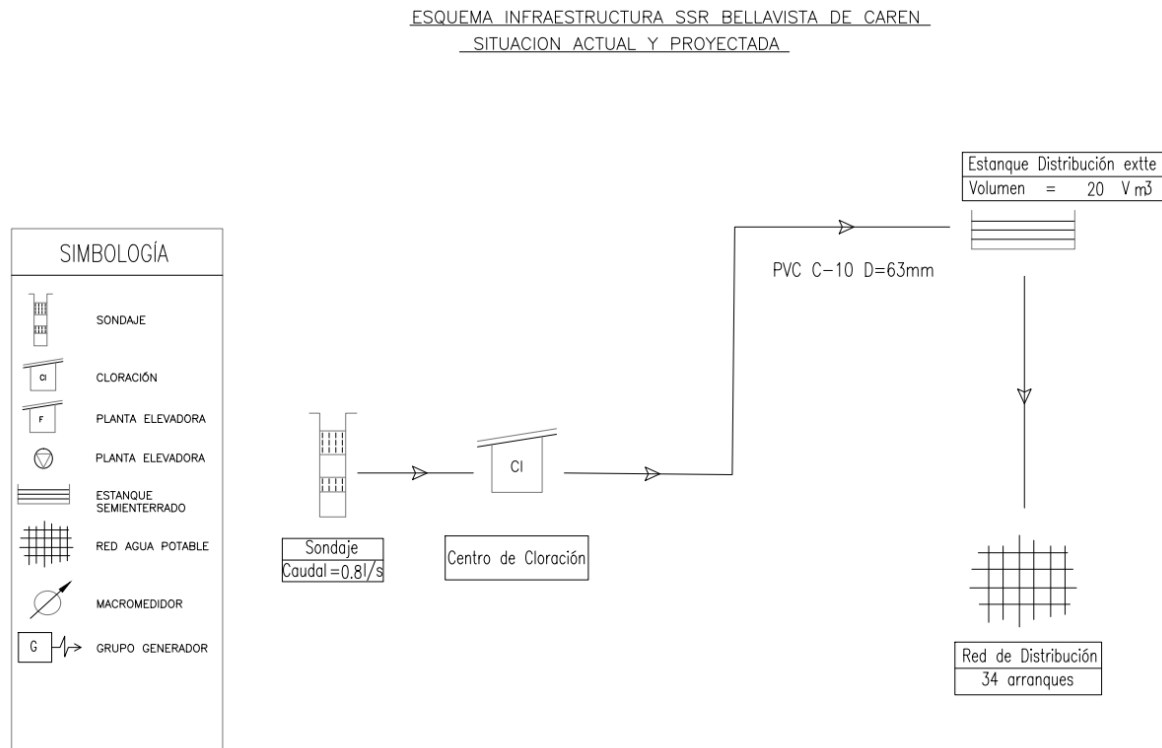


Fig. 25. Esquema Infraestructura AP SSR Bellavista de Carén/ Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.13.- Servicios Sanitario Rural de Tome Bajo – Palos Quemados

El Servicio Sanitario Rural de Tome Bajo – Palos Quemados comprende las localidades de Tome Bajo – Palos Quemados.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 97 arranques, que abastecen una población de 388 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 110 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semienterrado de hormigón con un volumen total de 30 m³, tiene un volumen de producción diario de 60,48 m³/día y caudal promedio de producción de 2,4 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,57 %

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Tome Bajo – Palos Quemados.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	420	100%	105
2026	455	100%	114
2032	492	100%	123
2036	532	100%	133
2041	575	100%	144

Tab. 106. Proyección Población/Clientes Sistema Tome Bajo – Palos Quemados

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1.57%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 123 arranques para abastecer a una población de 492 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Tome Bajo – Palos quemados bombea 7 horas, por lo cual el análisis se realizó con 12 horas de bombeo, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 2,35 l/s, este requerimiento podría disminuir a 1,57 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	20,00	110,00	137,50	0,67	1,00	1,50	2,01	1,50	1,34
2026	100%	20,00	110,00	137,50	0,72	1,09	1,63	2,17	1,63	1,45
2032	100%	20,00	110,00	137,50	0,78	1,17	1,76	2,35	1,76	1,57
2036	100%	20,00	110,00	137,50	0,85	1,27	1,90	2,54	1,90	1,69
2041	100%	20,00	110,00	137,50	0,92	1,37	2,06	2,75	2,06	1,83

Tab. 107. Proyección de caudales Sistema SSR Tome Bajo – Palos Quemados

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 este no presenta problemas, teniendo un balance positivo. La capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH que es un mínimo de 75 mm.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance l/s
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	1,00	2,01	1,82
2026	3,8	3,8	1,50	57	1,09	2,17	1,66
2032	3,8	3,8	1,50	57	1,17	2,35	1,48
2036	3,8	3,8	1,50	57	1,27	2,54	1,29

2041	3,8	3,8	1,50	57	1,37	2,75	1,08
------	-----	-----	------	----	------	------	------

Tab. 108. Análisis de la impulsión SSR Tome Bajo – Palos quemados

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 20 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m³, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 10 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
	Hab	l/s	Regulación 0,20%	m ³	m ³
2021	420	1,00	17	30	13
2026	455	1,09	19	30	11
2032	492	1,17	20	30	10
2036	532	1,27	22	30	8
2041	575	1,37	24	30	6

Tab. 109. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Tome Bajo – Palos Quemados

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de Tome Bajo – Palos Quemados

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 105 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

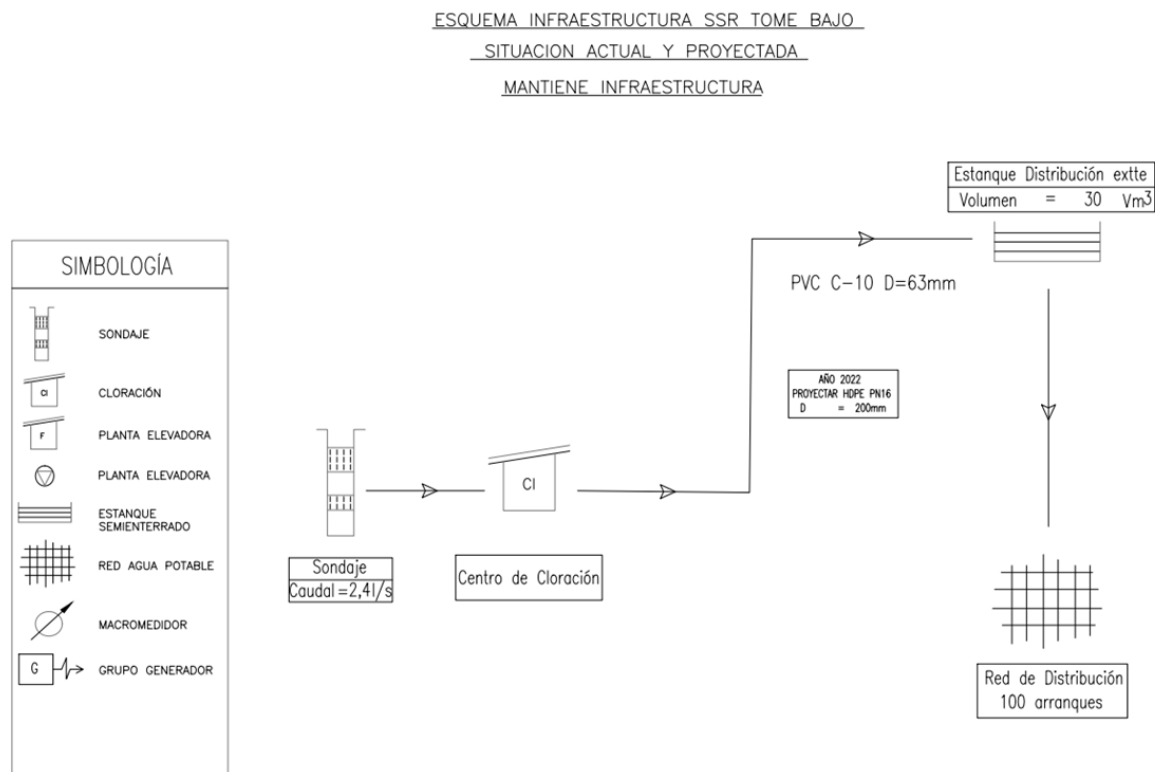


Fig. 26. Esquema Infraestructura AP SSR Tome Bajo – Palos Quemados / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

- Valle Río Huatulame

Está conformado por las localidades de El Palqui, Huatulame y Chañaral Alto, además de un conjunto de poblados de carácter rural (La Higuera, Los Litres, Tome Bajo, El Tome, La Laja, Los Morales, Moraleda, San Marcos, La Variola, Laguna Verde, Cárcamo, entre otros). Los poblados de este subsistema se organizan linealmente en sentido norte sur, a través del Valle del Río Huatulame a lo largo de más de treinta km. Este se extiende desde la localidad de El Palqui en la desembocadura en el Embalse La Paloma hasta más allá del límite sudoeste de la comuna. Este subsistema tiene un fuerte carácter productivo, asociado con el cultivo de vid, concentrando gran parte de la economía comunal. En cuanto a su conectividad, es el único subsistema (junto con la cabecera) que se comunica vialmente con otra comuna, formando parte de un circuito intercomunal. Este subsistema cuenta con dos centralidades de equipamiento y servicios. La Norte (y principal) es El Palqui, y la Sur Chañaral Alto.

2.3.14.- Servicio Sanitario Rural de Los Tapias

El Servicios Sanitario Rural de Los Tapias solo cubre el área de la localidad de Los Tapias.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 124 arranques, que abastecen una población de 496 habitantes. Este sistema se abastece por pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%,

teniendo una dotación de consumo de 105 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 30 m³, tiene un volumen de producción diario de 172,8 m³/día y caudal promedio de producción de 3,2 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,27%
Tiene inscrito derechos de agua a nombre del Comité de SSR por 7,0 lt/s.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Los Tapias.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	529	100%	133
2026	565	100%	142
2032	601	100%	151
2036	640	100%	160
2041	682	100%	171

Tab. 110. Proyección Población / Clientes SSR Los Tapias

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,27%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 151 arranques para abastecer a una población de 601 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Los Tapias bombea 15 horas, por lo cual el análisis se realizó con 16 horas de bombeo, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 2,05 l/s, este requerimiento podría disminuir a 1,83 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	20,00	105,00	131,25	0,80	1,21	1,81	2,41	1,81	1,61
2026	100%	20,00	105,00	131,25	0,86	1,29	1,93	2,57	1,93	1,72
2032	100%	20,00	105,00	131,25	0,91	1,37	2,05	2,74	2,05	1,83
2036	100%	20,00	105,00	131,25	0,97	1,46	2,19	2,92	2,19	1,94
2041	100%	20,00	105,00	131,25	1,04	1,55	2,33	3,11	2,33	2,07

Tab. 111. Proyección de caudales Sistema SSR Los Tapias

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 este no presenta problemas, teniendo un balance positivo. Sin embargo a pesar que la capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería no cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH que es un mínimo de 75 mm.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 16 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	

2021	3,8	3,8	1,50	57	1,21	1,81	2,02
2026	3,8	3,8	1,50	57	1,29	1,93	1,90
2032	3,8	3,8	1,50	57	1,37	2,05	1,77
2036	3,8	3,8	1,50	57	1,46	2,19	1,64
2041	3,8	3,8	1,50	57	1,55	2,33	1,50

Tab. 112. Análisis de la impulsión SSR Los Tapias

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 24 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m³, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 6 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	529	1,21	21	30	9
2026	565	1,29	22	30	8
2032	601	1,37	24	30	6
2036	640	1,46	25	30	5
2041	682	1,55	27	30	3

Tab. 113. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Los Tapias

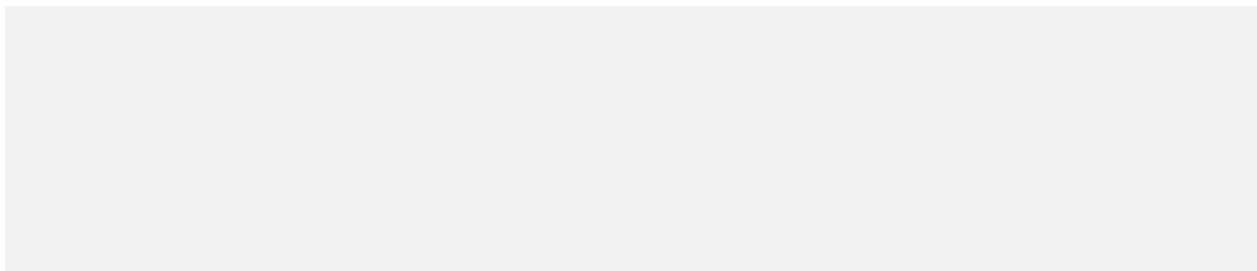
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de Los Tapias

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 133 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el mediano plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad



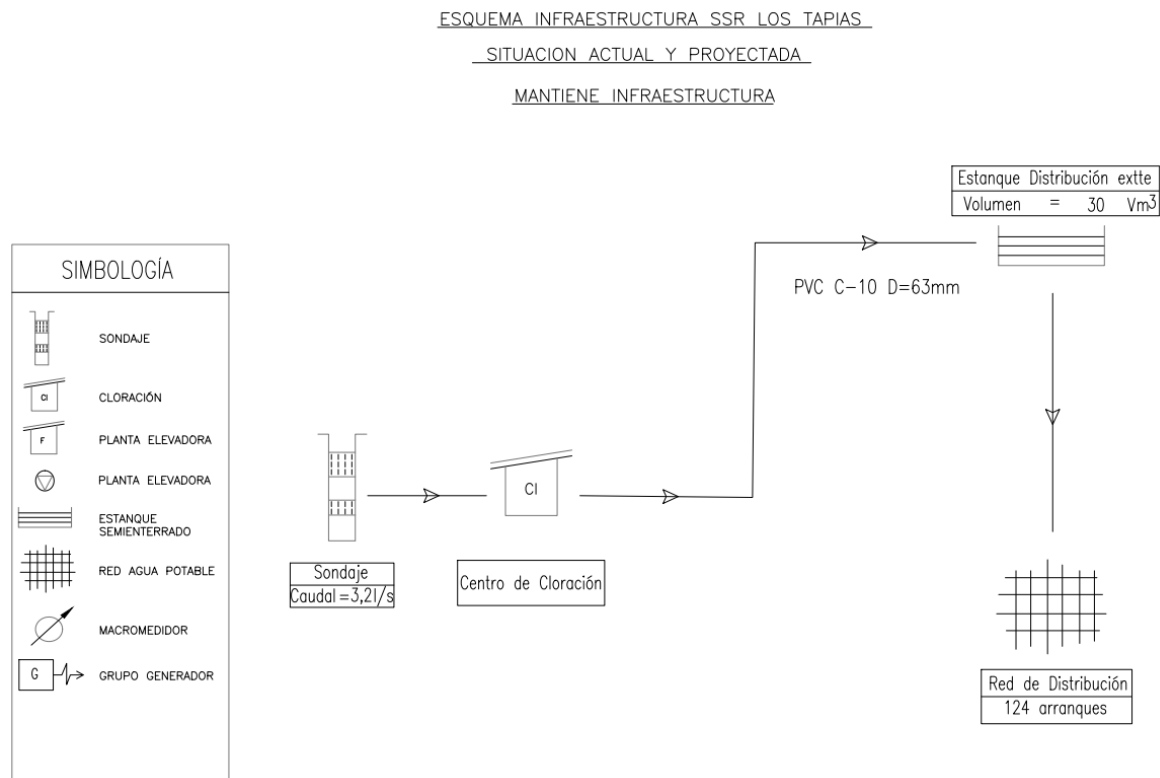


Fig. 27. Esquema Infraestructura AP SSR Los Tapias / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.15.- Servicio Sanitario Rural de Tome Alto

El Servicios Sanitario Rural de Tome Alto comprende la localidad de Tome Alto y algunas casas de Huatulame.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 258 arranques, que abastecen una población de 1.032 habitantes al año 2017. Este sistema se abastece por dos fuentes en forma alternada y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 15%, teniendo una dotación de consumo de 105 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 70 m³, tiene un volumen de producción diario de 136,8 m³/día y caudal promedio de producción de 3,8 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,58%.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de El Tome Alto.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	1117	100%	280
2026	1209	100%	303
2032	1307	100%	327
2036	1414	100%	354

2041	1529	100%	383
------	------	------	-----

Tab. 114. Proyección Población/Cientes SSR Tome Alto

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,58%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 327 arranques para abastecer a una población de 1.307 habitantes.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	15,00	105,00	123,53	1,60	2,40	3,59	4,79	3,59	3,19
2026	100%	15,00	105,00	123,53	1,73	2,59	3,89	5,19	3,89	3,46
2032	100%	15,00	105,00	123,53	1,87	2,80	4,20	5,61	4,20	3,74
2036	100%	15,00	105,00	123,53	2,02	3,03	4,55	6,06	4,55	4,04
2041	100%	15,00	105,00	123,53	2,19	3,28	4,92	6,56	4,92	4,37

Tab. 115. Proyección de caudales Sistema SSR Tome Alto

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de El Tome Alto bombea 10 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 5,61 l/s, este requerimiento podría disminuir a 3,74 l/s si se bombea 18 horas.

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 el balance es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	2,40	4,79	-0,96
2026	3,8	3,8	1,50	57	2,59	5,19	-1,36
2032	3,8	3,8	1,50	57	2,80	5,61	-1,78
2036	3,8	3,8	1,50	57	3,03	6,06	-2,24
2041	3,8	3,8	1,50	57	3,28	6,56	-2,73

Tab. 116. Análisis de la impulsión SSR Tome Alto

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 110 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	

	l/s cond.	l/s	m/s	mm	l/s	l/s	l/s
2021	9,5	9,5	1,50	90	2,40	4,79	4,75
2026	9,5	9,5	1,50	90	2,59	5,19	4,36
2032	9,5	9,5	1,50	90	2,80	5,61	3,94
2036	9,5	9,5	1,50	90	3,03	6,06	3,48
2041	9,5	9,5	1,50	90	3,28	6,56	2,98

Tab. 117. Análisis de la impulsión SSR Tome Alto

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 48 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 70 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 22 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	1117	2,40	41	70	29
2026	1209	2,59	45	70	25
2032	1307	2,80	48	70	22
2036	1414	3,03	52	70	18
2041	1529	3,28	57	70	13

Tab. 118. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Tome Alto

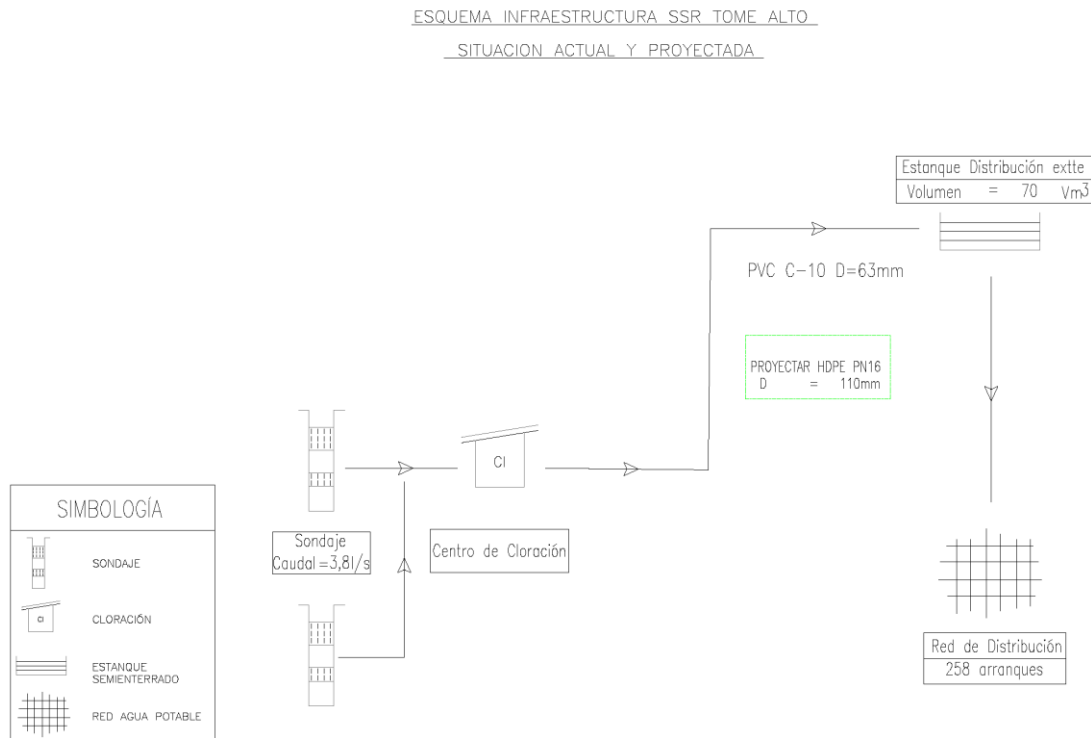
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de Tome Alto

Se debe considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm., estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 280 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

**Fig. 28. Esquema Infraestructura AP SSR Tome Alto / Existente - Proyectada**

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.16.- Servicio Sanitario Rural de Huatulame

El Servicios Sanitario Rural de Huatulame comprende la localidad de Huatulame y calle Bernardo O'Higgins.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 521 arranques, que abastecen una población de 2.000 habitantes. Este sistema se abastece por un pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 80 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 120 m³, tiene un volumen de producción diario de 43,2 m³/día y caudal promedio de producción de 1,0 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 2,3%

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Huatulame.

Año	Población Total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	2241	100%	561
2026	2512	100%	628

2032	2815	100%	704
2036	3153	100%	789
2041	3533	100%	884

Tab. 119. Proyección Población/Clientes SSR Huatulame

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,3%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 704 arranques para abastecer a una población de 2815 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Huatulame bombea 12 horas, el análisis se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 9,77 l/s, este requerimiento podría disminuir a 6,52 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo l / hab / día	Producción l / hab / día	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	20,00	80,00	100,00	2,59	3,89	5,84	7,78	5,84	5,19
2026	100%	20,00	80,00	100,00	2,91	4,36	6,54	8,72	6,54	5,81
2032	100%	20,00	80,00	100,00	3,26	4,89	7,33	9,77	7,33	6,52
2036	100%	20,00	80,00	100,00	3,65	5,47	8,21	10,95	8,21	7,30
2041	100%	20,00	80,00	100,00	4,09	6,13	9,20	12,27	9,20	8,18

Tab. 120. Proyección de caudales Sistema SSR Huatulame

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 90 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2022 el balance es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	7,8	7,8	1,50	81,4	3,89	7,78	0,02
2026	7,8	7,8	1,50	81,4	4,36	8,72	-0,92
2032	7,8	7,8	1,50	81,4	4,89	9,77	-1,97
2036	7,8	7,8	1,50	81,4	5,47	10,95	-3,14
2041	7,8	7,8	1,50	81,4	6,13	12,27	-4,46

Tab. 121. Análisis de la impulsión SSR Huatulame

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año		Total	Velocidad	Diámetro	Demanda	Balance
-----	--	-------	-----------	----------	---------	---------

	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Capacidad l/s	Equivalente m/s	Equivalente mm	Max Diaria l/s	Max Diaria 12 hrs l/s	
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	3,89	7,78	12,37
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	4,36	8,72	11,43
2032	20,2	20,2	1,50	130,8	4,89	9,77	10,38
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	5,47	10,95	9,21
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	6,13	12,27	7,89

Tab. 122. Análisis de la impulsión SSR Huatulame

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 142 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 120 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 22 m³, como se muestra en la Tabla, por lo cual se propone incorporar al sistema un estanque 50 m³ dado que al año 2042 el déficit de volumen será de 43 m³.

Año	Población	Qmax diario l/s	Demanda [m ³]			Capacidad m ³	Balance m ³
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
2021	2241	3,89	58	67	125	120	-5
2026	2512	4,36	58	75	133	120	-13
2032	2815	4,89	58	84	142	120	-22
2036	3153	5,47	58	95	152	120	-32
2041	3533	6,13	58	106	163	120	-43

Tab. 123. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Huatulame

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

En esta localidad existe un sistema público de recolección, tratamiento y disposición de aguas tratadas de lombrifiltro, esta recibe las aguas servidas de 300 viviendas que atiende una población de 1.500 habitantes. Cabe señalar que este sistema tiene una cobertura parcial en esta localidad, dado que actualmente 741 habitantes que equivale a unas 247 viviendas, la disposición de las aguas servidas la hacen a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos

Conclusión Localidad de Huatulame

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 22 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 142 m³. Además, se considerará la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas que funciona en forma regular y no tiene 100% de cobertura, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del mejoramiento del sistema antes mencionado para la localidad o reemplazarlo por otro más eficiente que le dé cobertura a todos los usuarios del SSR.

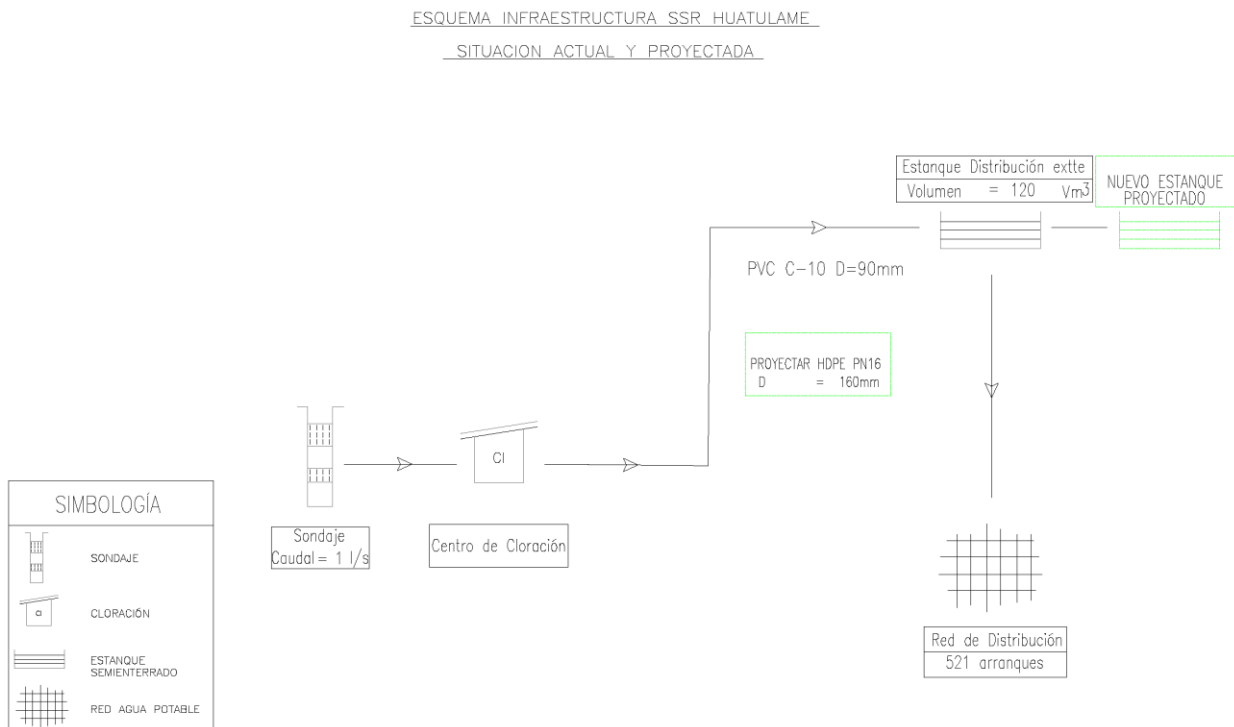


Fig. 29. Esquema Infraestructura AP SSR Huatulame / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.17.- Servicio Sanitario Rural de Los Morales⁹

El Servicio Sanitario Rural de Los Morales comprende las localidades de Los Morales - Los Rojas.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 180 arranques, que abastecen una población de 720 habitantes. Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 3,82%.

⁹ La información presentada es la que fue posible levantar a través de la Municipalidad (APR y DOH no han dado respuesta a la solicitud de información a la fecha).

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado.

- Valle Río Rapel

Está conformado por las localidades de Rapel y Las Mollacas, además de un conjunto de poblados de carácter rural (Higuera de Rapel, Cerrillos de Rapel, Varillar, Sol de las praderas, Los Clonquis, Hacienda Molle, Hacienda Valdivia, Central Los Molles, entre otros. Los poblados de este subsistema se organizan linealmente en sentido oriente-poniente, en ambas orillas del Río Rapel (afluente del Río Grande), a lo largo de más de treinta km. Este subsistema se relaciona directamente con la cabecera comunal. La principal centralidad de equipamiento y servicios del subsistema está en la localidad de Rapel, que cuenta con un internado, una posta, y varios otros servicios. En torno a esta localidad se concentra las más importantes actividades productivas del subsistema.

2.3.18.- Servicio Sanitario Rural de Sol de Las Praderas

El Servicios Sanitario Rural de Sol de Las Praderas comprende las localidades de Angostura, Barrancones, Las Condes, Varillar Alto, Punta Blanca.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 149 arranques, que abastecen una población de 596 habitantes. Este sistema se abastece por una noria y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 30%, teniendo una dotación de consumo de 112,31 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 40 m3, tiene un volumen de producción diario de 104,4 m3/día y caudal promedio de producción de 2,9 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,57 %.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Sol De Las Praderas.

Año	Población Total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	645	100%	162
2026	698	100%	175
2032	754	100%	189
2036	815	100%	204
2041	881	100%	221

Tab. 124. Proyección Población / Clientes SSR Sol De Las Praderas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,57%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 189 arranques para abastecer a una población de 754 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Sol de Las Praderas bombea 10 horas, el análisis hidráulico se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 4,33 l/s, este requerimiento podría disminuir a 2,95 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
		%	l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	33,66	112,31	169,30	1,26	1,90	2,84	3,79	2,84	2,53
2026	100%	33,66	112,31	169,30	1,37	2,05	3,08	4,10	3,08	2,74
2032	100%	33,66	112,31	169,30	1,48	2,22	3,32	4,43	3,32	2,95
2036	100%	33,66	112,31	169,30	1,60	2,40	3,59	4,79	3,59	3,19
2041	100%	33,66	112,31	169,30	1,73	2,59	3,88	5,18	3,88	3,45

Tab. 125. Proyección de caudales Sistema SSR Sol De Las Praderas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2026 el balance es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	1,90	3,79	0,04
2026	3,8	3,8	1,50	57	2,05	4,10	-0,28
2032	3,8	3,8	1,50	57	2,22	4,43	-0,60
2036	3,8	3,8	1,50	57	2,40	4,79	-0,96
2041	3,8	3,8	1,50	57	2,59	5,18	-1,35

Tab. 126. Análisis de la impulsión SSR Sol de Las Praderas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 110 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	9,5	9,5	1,50	90	1,90	3,79	5,75
2026	9,5	9,5	1,50	90	2,05	4,10	5,44
2032	9,5	9,5	1,50	90	2,22	4,43	5,11
2036	9,5	9,5	1,50	90	2,40	4,79	4,75
2041	9,5	9,5	1,50	90	2,59	5,18	4,36

Tab. 127. Análisis de la impulsión SSR Sol de Las Praderas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 38 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 40 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 2 m³, como se muestra en la Tabla, dado que el año 2042 este sistema tendrá un déficit de 5 m³, es conveniente incorporar un estanque de 10m³ o cambiar el existente por uno de 50 m³ previa evaluación del estado del existente y crecimiento poblacional.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	645	1,90	33	40	7
2026	698	2,05	35	40	5
2032	754	2,22	38	40	2
2036	815	2,40	41	40	-1
2041	881	2,59	45	40	-5

Tab. 128. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Sol de Las Praderas

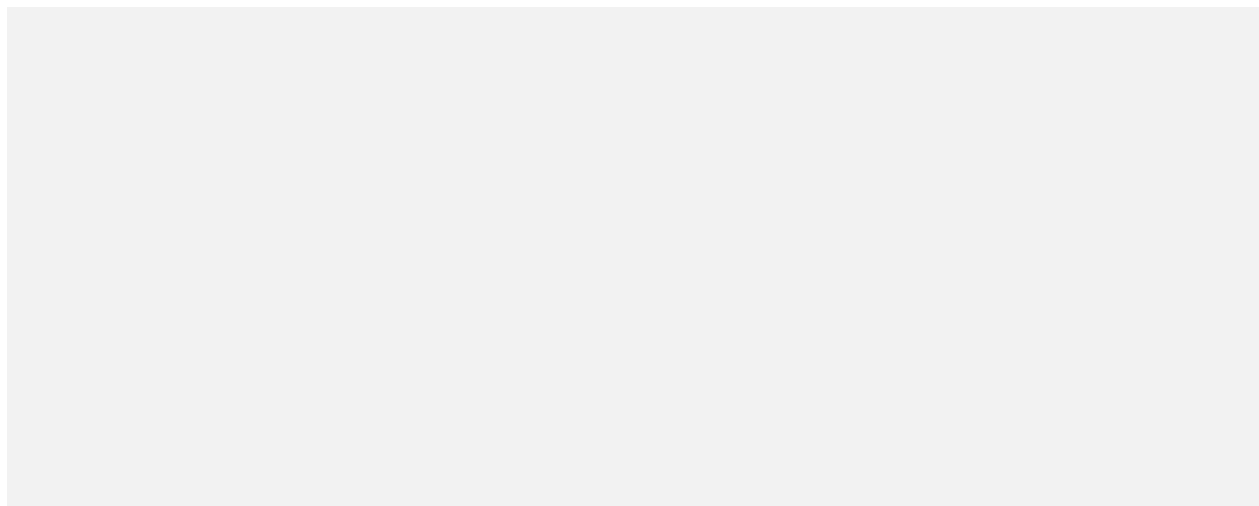
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de Sol de Las Praderas

Se debe considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm, estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 162 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.



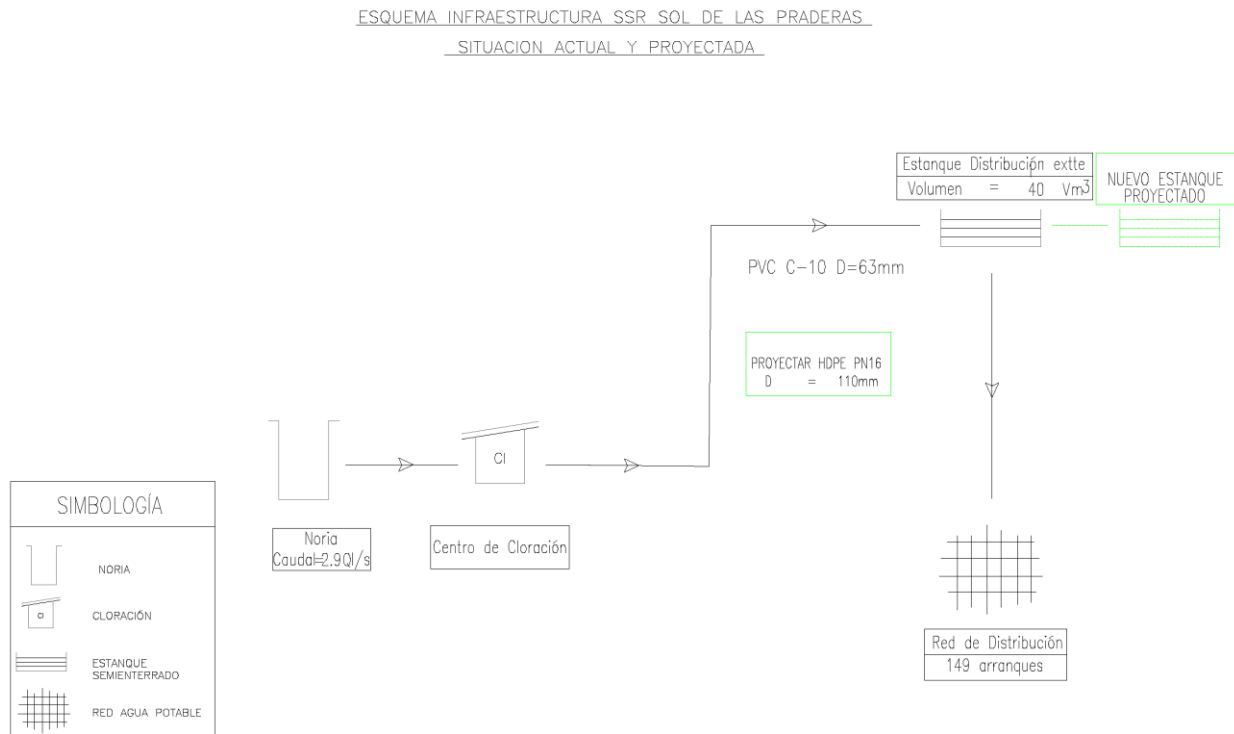


Fig. 30. Esquema Infraestructura AP SSR Sol de Las Praderas / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.19.- Servicio Sanitario Rural de Cerrillos de Rapel

El Servicio Sanitario Rural de Cerrillos de Rapel comprende la localidad de Cerrillos de Rapel.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 269 arranques, que abastecen una población de 450 habitantes. Este sistema se abastece por un pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 30%, teniendo una dotación de consumo de 200 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 70 m³, tiene un volumen de producción diario de 259,2 m³/día y caudal promedio de producción de 6,0 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 2,42 %.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Cerrillos de Rapel.

Año	Población Total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	726	100%	363

2026	819	100%	410
2032	923	100%	462
2036	1040	100%	520
2041	1172	100%	586

Tab. 129. Proyección Población/Cientes SSR Cerrillos de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,42%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 462 arranques para abastecer a una población de 923 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Cerrillos de Rapel bombea 12 horas, el análisis hidráulico se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 9,16 l/s, este requerimiento podría disminuir a 6,10 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	30,00	200,00	285,71	2,40	3,60	5,40	7,20	5,40	4,80
2026	100%	30,00	200,00	285,71	2,71	4,06	6,09	8,13	6,09	5,42
2032	100%	30,00	200,00	285,71	3,05	4,58	6,87	9,16	6,87	6,10
2036	100%	30,00	200,00	285,71	3,44	5,16	7,74	10,32	7,74	6,88
2041	100%	30,00	200,00	285,71	3,88	5,81	8,72	11,63	8,72	7,75

Tab. 130. Proyección de caudales Sistema SSR Cerrillos de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2021 el balance es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	3,60	7,20	-3,37
2026	3,8	3,8	1,50	57	4,06	8,13	-4,30
2032	3,8	3,8	1,50	57	4,58	9,16	-5,33
2036	3,8	3,8	1,50	57	5,16	10,32	-6,49
2041	3,8	3,8	1,50	57	5,81	11,63	-7,80

Tab. 131. Análisis de la impulsión SSR Cerrillos de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	3,60	7,20	12,95
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	4,06	8,13	12,03
2032	20,2	20,2	1,50	130,8	4,58	9,16	11,00
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	5,16	10,32	9,84
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	5,81	11,63	8,53

Tab. 132. Análisis de la impulsión SSR Cerrillos de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 137 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 75 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 62 m³, como se muestra en la Tabla, dado que el año 2042 este sistema tendrá un déficit de 83 m³, es conveniente incorporar un estanque de 100m³ previa evaluación del crecimiento poblacional.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m ³	m ³
2021	726	3,60	58	62	120	75	-45
2026	819	4,06	58	70	128	75	-53
2032	923	4,58	58	79	137	75	-62
2036	1040	5,16	58	89	147	75	-72
2041	1172	5,81	58	100	158	75	-83

Tab. 133. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Cerrillos de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En esta localidad esta Villa El Bosque que cuenta con una planta de lodos activados que recibe las aguas servidas de 35 viviendas que atiende una población de 175 habitantes, actualmente esta se encuentra en estado de emergencia

Conclusión Localidad de Cerrillos de Rapel

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 62 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 137 m³. Además, se considerará la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm, estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 363 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

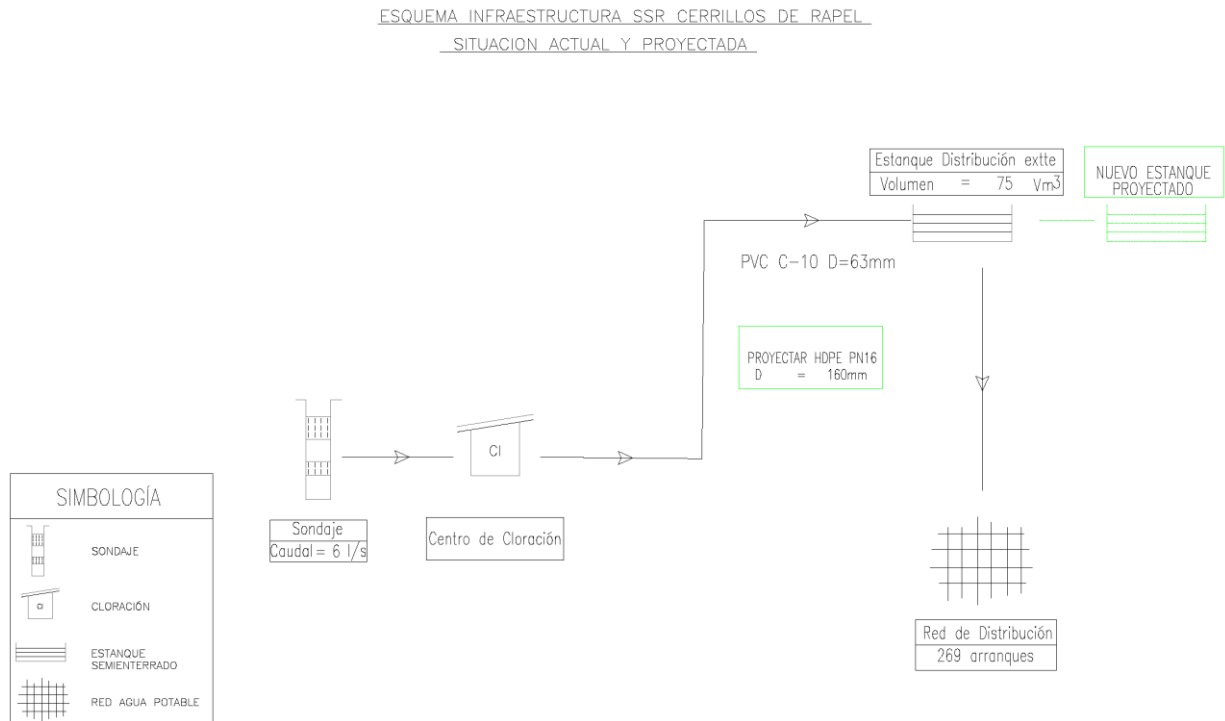


Fig. 31. Esquema Infraestructura AP SSR Cerrillos de Rapel / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.20.- Servicio Sanitario Rural de Las Mollacas

El Servicio Sanitario Rural de Las Mollacas comprende las localidades de Las Mollacas, Hacienda Valdivia.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 165 arranques, que abastecen una población de 660 habitantes. Este sistema se abastece por una noria y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 100 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de

hormigón armado de 30 m³, tiene un volumen de producción diario de 189 m³/día y caudal promedio de producción de 3,5 (lt/s) Tiene una tasa de crecimiento negativa de un -3,96 %, para efectos de análisis se utilizará la tasa de crecimiento de la comuna de Monte Patria de 1,57%.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Las Mollacas.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	714	100%	179
2026	773	100%	194
2032	836	100%	209
2036	903	100%	226
2041	977	100%	245

Tab. 134. Proyección Población/Cientes SSR Las Mollacas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,57%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 209 arranques para abastecer a una población de 836 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Las Mollacas bombea 15 horas, por lo cual el análisis se realizó con 16 horas de bombeo, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 3,63 l/s, este requerimiento podría disminuir a 2,42 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP%	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	20,00	100,00	125,00	1,03	1,55	2,32	3,10	2,32	2,07
2026	100%	20,00	100,00	125,00	1,12	1,68	2,52	3,36	2,52	2,24
2032	100%	20,00	100,00	125,00	1,21	1,81	2,72	3,63	2,72	2,42
2036	100%	20,00	100,00	125,00	1,31	1,96	2,94	3,92	2,94	2,61
2041	100%	20,00	100,00	125,00	1,41	2,12	3,18	4,24	3,18	2,83

Tab. 135. Proyección de caudales Sistema SSR Las Mollacas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 este no presenta problemas, teniendo un balance positivo. Sin embargo a pesar que la capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería no cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH que es un mínimo de 75 mm.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance l/s
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 16 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	1,55	2,32	1,50

2026	3,8	3,8	1,50	57	1,68	2,52	1,31
2032	3,8	3,8	1,50	57	1,81	2,72	1,11
2036	3,8	3,8	1,50	57	1,96	2,94	0,89
2041	3,8	3,8	1,50	57	2,12	3,18	0,65

Tab. 136. Análisis de la impulsión SSR Las Mollacas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 31 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m³, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un déficit de 1 m³, como se muestra en la Tabla. Dado que el año 2042 este sistema tendrá un déficit de 7 m³, es conveniente incorporar un estanque de 10m³ previa evaluación del crecimiento poblacional.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	714	1,55	27	30	3
2026	773	1,68	29	30	1
2032	836	1,81	31	30	-1
2036	903	1,96	34	30	-4
2041	977	2,12	37	30	-7

Tab. 137. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Las Mollacas

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozo. En esta localidad existe una villa que cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 15 viviendas y atiende una población 75 habitantes, actualmente este sistema funciona en regular estado.

Conclusión Localidad de Las Mollacas

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 1 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 31 m³. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 179 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

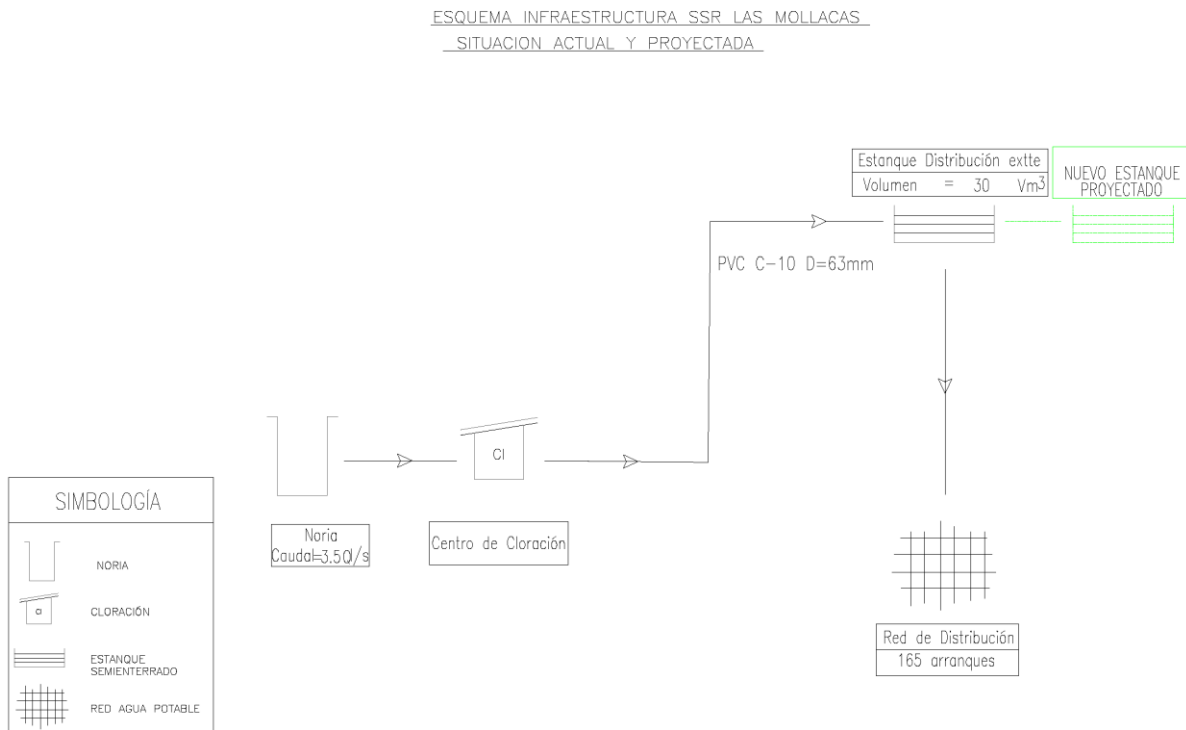


Fig. 32. Esquema Infraestructura AP SSR Las Mollacas / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.21.- Servicio Sanitario Rural de Los Clonquis¹⁰

El Servicios Sanitario Rural de Los Clonquis comprende las localidades de Los Clonquis y Hacienda Los Molles.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 164 arranques, que abastecen una población de 656 habitantes. Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 4,08 %.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado.

¹⁰ La información presentada es la que fue posible levantar a través de la Municipalidad (APR y DOH no han dado respuesta a la solicitud de información a la fecha).

2.3.22.- Servicio Sanitario Rural de Rapel

El Servicio Sanitario Rural de Rapel comprende las localidades de Rapel, Pedregal de Rapel, Las Delicias, El Manzano, La Higuera de Rapel, Población Nuevo Milenio.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 502 arranques, que abastecen una población de 2.008 habitantes. Este sistema se abastece por un pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 28%, teniendo una dotación de consumo de 100 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque semi enterrado de hormigón armado de 100 m³, tiene un volumen de producción diario de 144 m³/día y caudal promedio de producción de 10 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 2,38 %

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Rapel.

Año	Población Total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	2259	100%	565
2026	2542	100%	636
2032	2860	100%	715
2036	3216	100%	804
2041	3618	100%	905

Tab. 138. Proyección Población/Clientes SSR de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 2,42%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 462 arranques para abastecer a una población de 923 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Rapel bombea 4 horas, el análisis hidráulico se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 13,79 l/s, este requerimiento podría disminuir a 9,19 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	28,00	100,00	138,89	3,63	5,45	8,17	10,89	8,17	7,26
2026	100%	28,00	100,00	138,89	4,09	6,13	9,19	12,26	9,19	8,17
2032	100%	28,00	100,00	138,89	4,60	6,90	10,34	13,79	10,34	9,19
2036	100%	28,00	100,00	138,89	5,17	7,75	11,63	15,51	11,63	10,34
2041	100%	28,00	100,00	138,89	5,82	8,72	13,09	17,45	13,09	11,63

Tab. 139. Proyección de caudales Sistema SSR de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 110 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2026 el balance es negativo.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	11,6	11,6	1,50	99,4	5,45	10,89	0,75
2026	11,6	11,6	1,50	99,4	6,13	12,26	-0,62
2032	11,6	11,6	1,50	99,4	6,90	13,79	-2,15
2036	11,6	11,6	1,50	99,4	7,75	15,51	-3,87
2041	11,6	11,6	1,50	99,4	8,72	17,45	-5,81

Tab. 140. Análisis de la impulsión SSR de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 160 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	20,2	20,2	1,50	130,8	5,45	10,89	9,26
2026	20,2	20,2	1,50	130,8	6,13	12,26	7,90
2032	20,2	20,2	1,50	130,8	6,90	13,79	6,36
2036	20,2	20,2	1,50	130,8	7,75	15,51	4,65
2041	20,2	20,2	1,50	130,8	8,72	17,45	2,71

Tab. 141. Análisis de la impulsión SSR de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 234 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 134 m³, como se muestra en la Tabla, dado que el año 2042 este sistema tendrá un déficit de 166 m³, es conveniente incorporar un estanque de 100 m³ y uno de 75 m³ previa evaluación del crecimiento poblacional al año 10.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m ³	m ³
2021	2259	5,45	58	94	152	100	-52
2026	2542	6,13	58	106	163	100	-63
2032	2860	6,90	115	119	234	100	-134
2036	3216	7,75	115	134	249	100	-149
2041	3618	8,72	115	151	266	100	-166

Tab. 142. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de Rapel

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

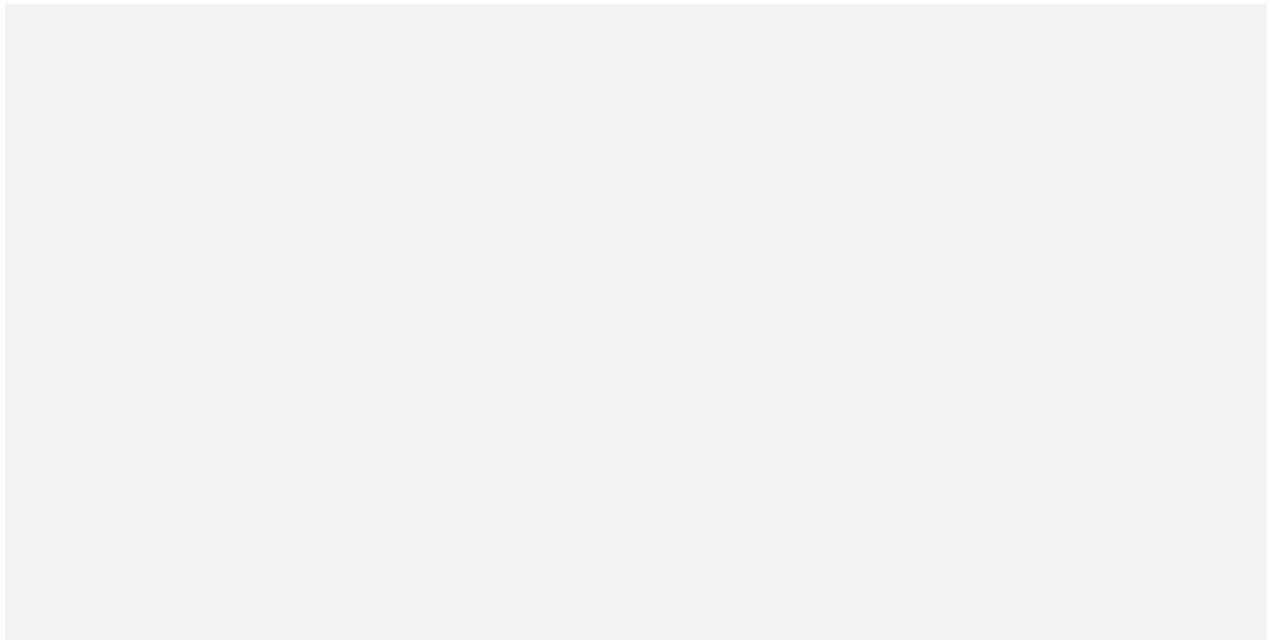
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas la hacen a principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En esta localidad se emplaza Villa El Manzano que cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 37 viviendas y atiende una población de 185 habitantes, actualmente este sistema se encuentra en estado de emergencia. En La Higuera de Rapel se emplaza Villa Nueva Milenion que cuenta con un sistema colectivo Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 52 viviendas y atiende una población de 260 habitantes, actualmente esta se encuentra en estado de emergencia.

Conclusión Localidad de Rapel

El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 134 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 234 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 565 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.



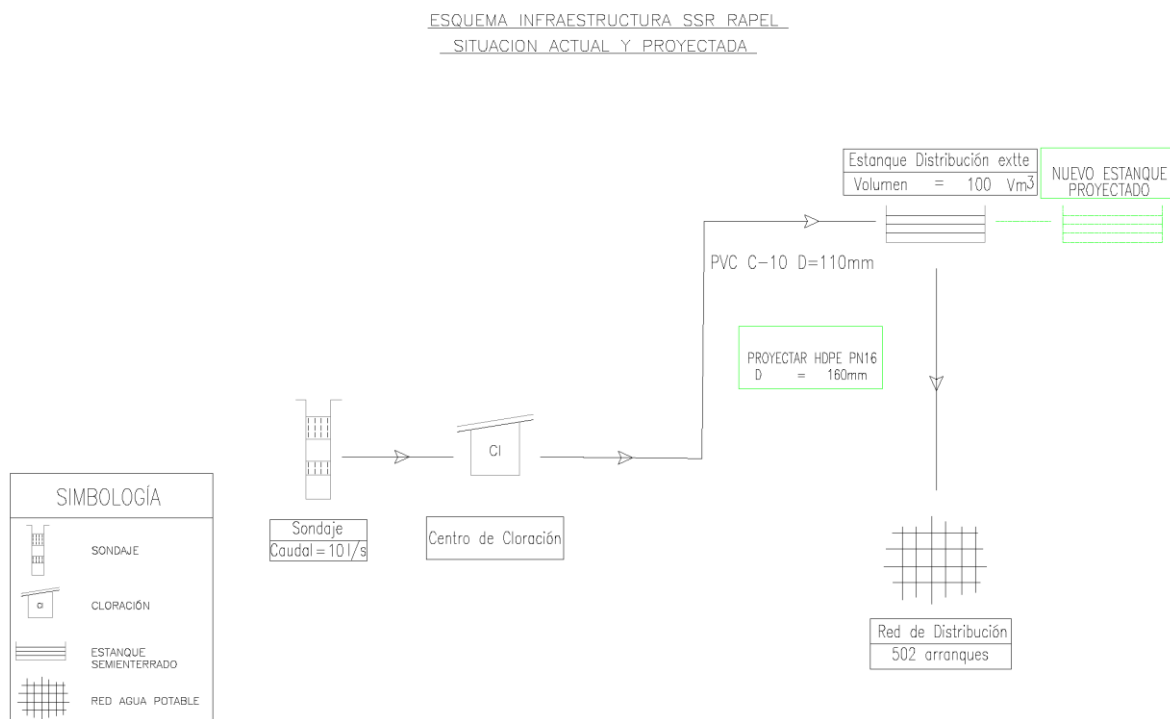


Fig. 33. Esquema Infraestructura AP SSR Rapel / Existente - Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

- Valle Río Mostazal

Este valle está conformado por las localidades de Pedregal, además de un conjunto de poblados rurales como Chaguaral, Colliguay, Pampa Grande, El Maqui, El Maitén, El Arenal, Trapiche, La Tranquita, Las Doradas, entre otros. Los poblados de este subsistema se organizan linealmente en sentido oriente-poniente, en ambas orillas del Río Mostazal (afuente del Río Grande). Si bien este subsistema es uno de los más alejados de la capital, es uno de los que presenta mayor cantidad de poblados (28 en total), estando cada uno a muy corta distancia del otro. Este subsistema es uno de los que cuenta con menor actividad productiva, por lo que sus atributos naturales están aún poco intervenidos. Si bien las localidades del sector extremo poniente caen dentro del área de influencia de Carén, la principal centralidad de equipamiento y servicios del subsistema está en la localidad de Pedregal. Este es uno de los subsistemas con mejor cobertura de equipamiento de la Comuna.

2.3.23.- Servicio Sanitario Rural de Colliguay

El Servicio Sanitario Rural de Colliguay comprende las localidades de Colliguay Bajo, Colliguay Alto, Chaguaral Alto, Chaguaral Bajo, La Hacienda y El Higueral.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 292 arranques, que abastecen una población de 1.168 habitantes. Este sistema se abastece por un pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 20%, teniendo una dotación de consumo de 87,50 lt/hab/día. Este sistema cuenta con tres estanques semi con un volumen total de 65 m³, Tiene un volumen de producción diario de 243 m³/día y caudal promedio de producción de 4,5 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 0,77 %.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Colliguay.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	1214	100%	304
2026	1263	100%	316
2032	1312	100%	328
2036	1363	100%	341
2041	1417	100%	355

Tab. 143. Proyección Población / Clientes SSR de Colliguay

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 0,77%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 328 arranques para abastecer a una población de 1.312 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Colliguay bombea 15 horas, por lo cual el análisis se realizó con 16 horas de bombeo, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 4,98 l/s, este requerimiento podría disminuir a 3,32 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	20,00	87,50	109,38	1,54	2,31	3,46	4,61	3,46	3,07
2026	100%	20,00	87,50	109,38	1,60	2,40	3,60	4,80	3,60	3,20
2032	100%	20,00	87,50	109,38	1,66	2,49	3,74	4,98	3,74	3,32
2036	100%	20,00	87,50	109,38	1,73	2,59	3,88	5,18	3,88	3,45
2041	100%	20,00	87,50	109,38	1,79	2,69	4,04	5,38	4,04	3,59

Tab. 144. Proyección de caudales Sistema SSR de Colliguay

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 75 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 este no presenta problemas, teniendo un balance positivo. La capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH que es un mínimo de 75 mm.

Año	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda	Balance
-----	-------	-----------	----------	---------	---------

	Capacidad Qmax cond.	Porteo l/s	Capacidad l/s	Equivalente m/s	Equivalente mm	Max Diaria l/s	Max Diaria 16 hrs l/s	
2021	5,4		5,4	1,50	67,8	2,31	3,46	1,96
2026	5,4		5,4	1,50	67,8	2,40	3,60	1,82
2032	5,4		5,4	1,50	67,8	2,49	3,74	1,68
2036	5,4		5,4	1,50	67,8	2,59	3,88	1,53
2041	5,4		5,4	1,50	67,8	2,69	4,04	1,38

Tab. 145. Análisis de la impulsión SSR de Colliguay

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 43 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 65 m³, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 22 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario l/s	Demanda [m ³]	Capacidad m ³	Balance m ³
			Regulación 0,20%		
2021	1214	2,31	40	65	25
2026	1263	2,40	41	65	24
2032	1312	2,49	43	65	22
2036	1363	2,59	45	65	20
2041	1417	2,69	46	65	19

Tab. 146. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de Colliguay

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En la localidad de Colliguay se emplaza Villa Esperanza que cuentan con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 27 viviendas y atiende una población de 135 habitantes y Villa Santa Marta que también cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas de 20 viviendas y atiende a 100 habitantes. Ambos sistemas se encuentran en buen estado.

Conclusión Localidad de Colliguay

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 304 clientes (año 2021) y no hay cobertura de un sistema de Recolección de Aguas Servidas públicos, a futuro debiera ejecutarse un diseño para proveer de un sistema de recolección de las aguas servidas colectivo, previa evaluación del crecimiento poblacional.

ESQUEMA INFRAESTRUCTURA SSR COLLIGUAY
SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA

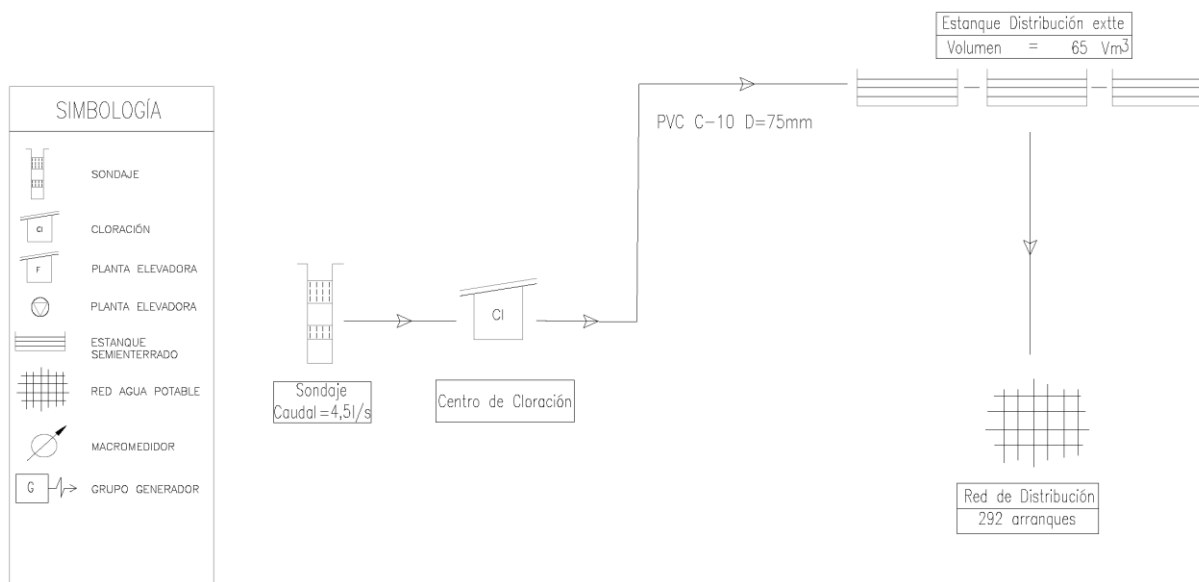


Fig. 34. Esquema Infraestructura AP SSR Colliguay / Existente - Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.24.- Servicio Sanitario Rural de Pedregal

El Servicio Sanitario Rural de Pedregal comprende las localidades de Pedregal, Mostacilla, Piedra Seca.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 180 arranques, que abastecen una población de 720 habitantes. Este sistema se abastece por un pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 40%, teniendo una dotación de consumo de 92,50 lt/hab/día. Este sistema cuenta con tres estanques semi con un volumen total de 100 m³, tiene un volumen de producción diario de 132,3 m³/día y caudal promedio de producción de 3,5 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,81 %.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de Pedregal.

Año	Población Total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	788	100%	197
2026	863	100%	216

2032	944	100%	236
2036	1032	100%	258
2041	1129	100%	283

Tab. 147. Proyección Población/Cientes SSR de Pedregal

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,81%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 236 arranques para abastecer a una población de 944 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de Pedregal el bombea 10,5 horas, el análisis hidráulico se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 5,05 l/s, este requerimiento podría disminuir a 3,37 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
2021	100%	40,00	92,50	154,17	1,41	2,11	3,16	4,22	3,16	2,81
2026	100%	40,00	92,50	154,17	1,54	2,31	3,46	4,62	3,46	3,08
2032	100%	40,00	92,50	154,17	1,68	2,53	3,79	5,05	3,79	3,37
2036	100%	40,00	92,50	154,17	1,84	2,76	4,14	5,52	4,14	3,68
2041	100%	40,00	92,50	154,17	2,01	3,02	4,53	6,04	4,53	4,03

Tab. 148. Proyección de caudales Sistema SSR de Pedregal.

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 110 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	9,5	9,5	1,50	90	2,11	4,22	5,32
2026	9,5	9,5	1,50	90	2,31	4,62	4,92
2032	9,5	9,5	1,50	90	2,53	5,05	4,49
2036	9,5	9,5	1,50	90	2,76	5,52	4,02
2041	9,5	9,5	1,50	90	3,02	6,04	3,50

Tab. 149. Análisis de la impulsión SSR de Pedregal

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 44 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 56 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m³	m³
2021	788	2,11	36	100	64
2026	863	2,31	40	100	60
2032	944	2,53	44	100	56
2036	1032	2,76	48	100	52
2041	1129	3,02	52	100	48

Tab. 150. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de Pedregal

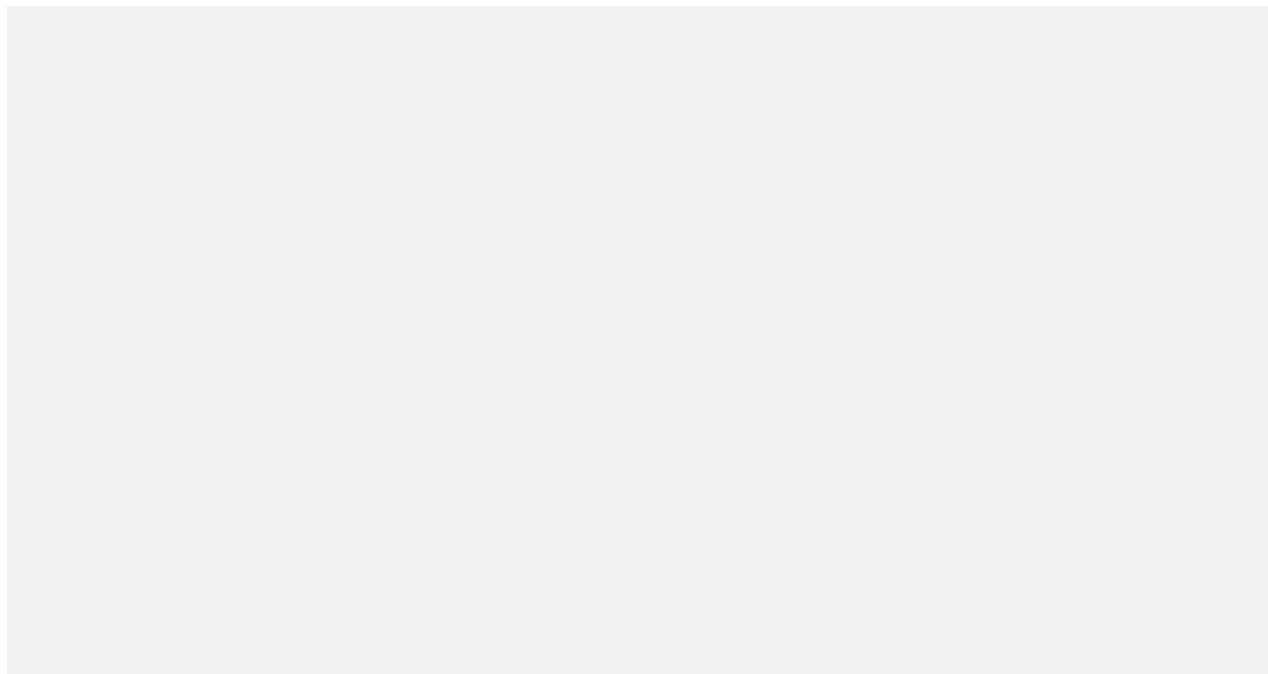
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En esta localidad se emplaza la Villa Santa Bernardita, que cuenta con dos sistemas colectivos de Fosa- Pozo, uno de ellos recibe las aguas servidas de 10 viviendas y atiende una población de 50 habitantes, el cual se encuentra en mal estado y el otro recibe las aguas servidas de 15 viviendas y atiende una población de 75 habitantes el cual se encuentra en buen estado.

Conclusión Localidad de Pedregal

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 197 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.



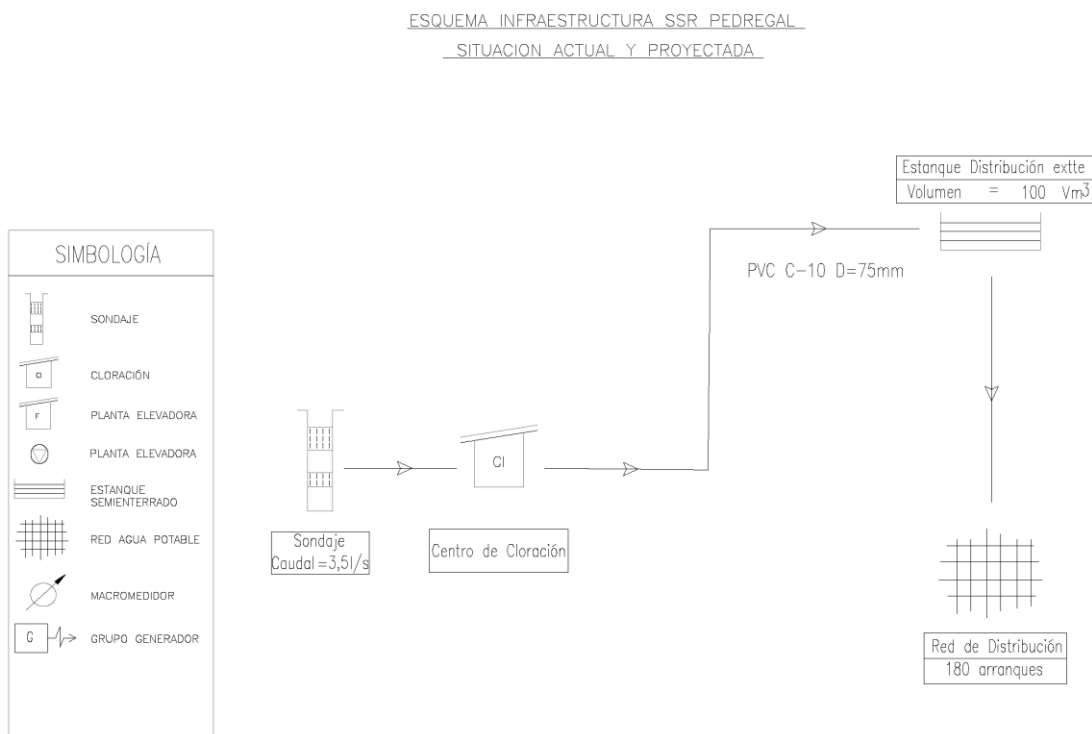


Fig. 35. Esquema Infraestructura AP SSR Pedregal / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.25.- Servicio Sanitario Rural de El Maqui – Pampa Grande

El Servicio Sanitario Rural de El Maqui – Pampa Grande comprende las localidades de El Maqui, Pampa Grande, Mostazal.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 260 arranques, que abastecen una población de 1.040 habitantes. Este sistema se abastece por un pozo y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 42%, teniendo una dotación de consumo de 75 lt/hab/día. Este sistema cuenta con dos estanques semi con un volumen total de 105 m³, tiene un volumen de producción diario de 144 m³/día y caudal promedio de producción de 5 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,2 %

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de El Maqui – Pampa Grande.

Año	Población Total hab.	Cobertura AP %	Cientes N°
2021	1104	100%	276

2026	1173	100%	294
2032	1245	100%	312
2036	1322	100%	331
2041	1403	100%	351

Tab. 151. Proyección Población/Cientes SSR de El Maqui – Pampa Grande

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1,2%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 312 arranques para abastecer a una población de 1.245 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de El Maqui el bombea 8 horas, el análisis hidráulico se hizo a un periodo de bombeo de 12 horas, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 5,59 l/s, este requerimiento podría disminuir a 3,73 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	42,00	75,00	129,31	1,65	2,48	3,72	4,96	3,72	3,30
2026	100%	42,00	75,00	129,31	1,76	2,63	3,95	5,27	3,95	3,51
2032	100%	42,00	75,00	129,31	1,86	2,79	4,19	5,59	4,19	3,73
2036	100%	42,00	75,00	129,31	1,98	2,97	4,45	5,94	4,45	3,96
2041	100%	42,00	75,00	129,31	2,10	3,15	4,72	6,30	4,72	4,20

Tab. 152. Proyección de caudales Sistema SSR de El Maqui – Pampa Grande

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 75 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 el balance es negativo.

Año	Capacidad Qmax l/s Porteo cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	5,4	5,4	1,50	67,8	2,48	4,96	0,46
2026	5,4	5,4	1,50	67,8	2,63	5,27	0,15
2032	5,4	5,4	1,50	67,8	2,79	5,59	-0,17
2036	5,4	5,4	1,50	67,8	2,97	5,94	-0,52
2041	5,4	5,4	1,50	67,8	3,15	6,30	-0,88

Tab. 153. Análisis de la impulsión SSR de El Maqui- Pampa Grande

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a lo señalado anteriormente se propone un cambio de la tubería de impulsión de 110 mm que puede ser en materialidad HDPE PN16 o PVC PN10, donde el balance sería positivo para el año 2032.

Año	Capacidad Qmax Porteo l/s cond.	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	9,5	9,5	1,50	90	2,48	4,96	4,59
2026	9,5	9,5	1,50	90	2,63	5,27	4,28
2032	9,5	9,5	1,50	90	2,79	5,59	3,95
2036	9,5	9,5	1,50	90	2,97	5,94	3,61
2041	9,5	9,5	1,50	90	3,15	6,30	3,24

Tab. 154. Análisis de la impulsión SSR de El Maqui- Pampa Grande

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 48 m³, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 105 m³, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 57 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación		
			0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	1104	2,48	43	105	62
2026	1173	2,63	46	105	59
2032	1245	2,79	48	105	57
2036	1322	2,97	51	105	54
2041	1403	3,15	54	105	51

Tab. 155. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de El Maqui – Pampa Grande

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas la hacen a principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

Conclusión Localidad de El Maqui – Pampa Grande

Se debe considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 110mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 276 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

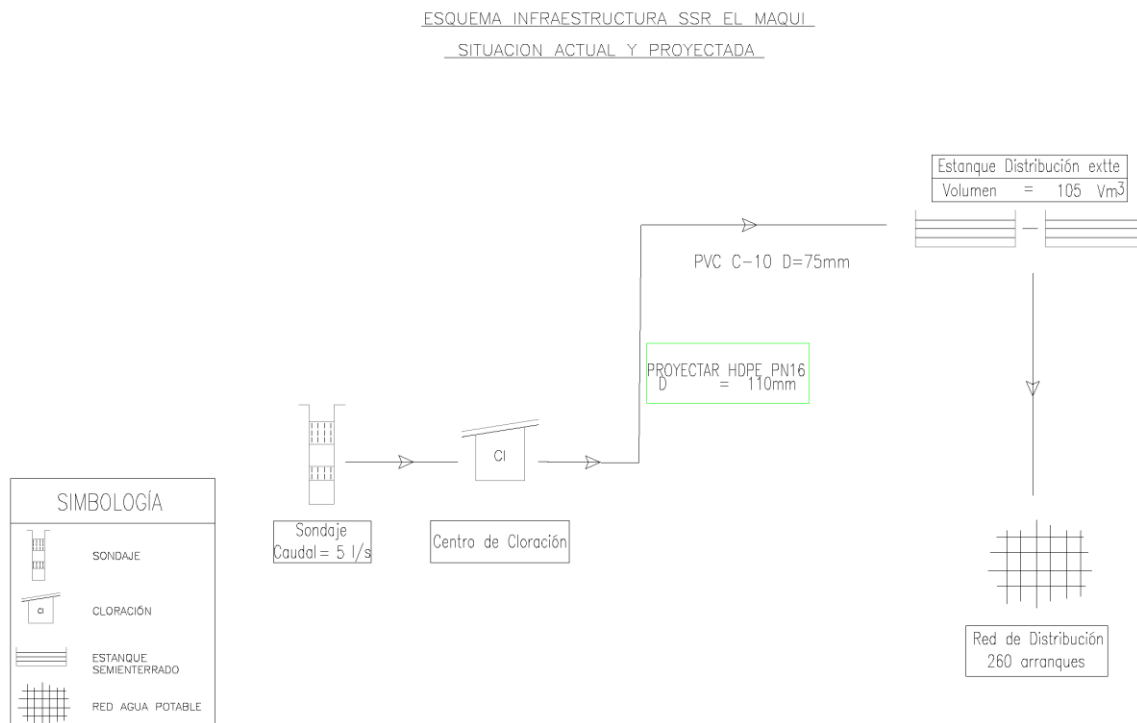


Fig. 36. Esquema Infraestructura AP SSR El Maqui – Pampa Grande / Existente- Proyectada

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.26.- Servicio Sanitario Rural de El Maitén

El Servicios Sanitario Rural de El Maiten comprende las localidades de El Maitén y Cuestecita.

Servicio / Agua Potable

Este sistema de SSR, cuenta con 91 arranques, que abastecen una población de 364 habitantes. Este sistema se abastece por una vertiente y cuenta con un sistema de cloración. Este sistema registra un porcentaje de pérdida de un 25%, teniendo una dotación de consumo de 75 lt/hab/día. Este sistema cuenta con un estanque hace con un volumen total de 20 m³, tiene un volumen de producción diario de 43,2 m³/día y caudal promedio de producción de 1,5 (lt/s). Tiene una tasa de crecimiento positiva de un 1,57 %.

De acuerdo a la información proporcionada por la DOH se realizó la proyección de demanda de recurso hídrico para el Servicio Saneamiento Rural (SSR) de El Maitén.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	394	100%	99
2026	427	100%	107

2032	461	100%	116
2036	498	100%	125
2041	539	100%	135

Tab. 156. Proyección Población/Clientes SSR de El Maitén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento de 1.57%, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 116 arranques para abastecer a una población de 461 habitantes.

Con los antecedentes proporcionados por la DOH, se pudo determinar que SSR de El Maitén bombea 8 horas, por lo cual el análisis se realizó con 12 horas de bombeo, teniendo un requerimiento de al año 2032 de 1,60 l/s, este requerimiento podría disminuir a 1,07 l/s si se bombea 18 horas.

Año	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales					
			Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax diario (12 hrs) l/s	Qmax diario (16 hrs) l/s	Qmax diario (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
2021	100%	25,00	75,00	100,00	0,46	0,68	1,03	1,37	1,03	0,91
2026	100%	25,00	75,00	100,00	0,49	0,74	1,11	1,48	1,11	0,99
2032	100%	25,00	75,00	100,00	0,53	0,80	1,20	1,60	1,20	1,07
2036	100%	25,00	75,00	100,00	0,58	0,86	1,30	1,73	1,30	1,15
2041	100%	25,00	75,00	100,00	0,62	0,94	1,40	1,87	1,40	1,25

Tab. 157. Proyección de caudales Sistema SSR de El Maitén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Actualmente la impulsión de este sistema es en PVC C-10 de 63 mm, realizado el análisis podemos ver que al año 2032 este no presenta problemas, teniendo un balance positivo. La capacidad de porteo es suficiente para los requerimientos del sistema, la tubería cumple con lo indicado en el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural de la DOH que es un mínimo de 75 mm.

Año	Capacidad Qmax Porteo cond. l/s	Total	Velocidad	Diámetro	Demanda		Balance
		Capacidad	Equivalente	Equivalente	Max Diaria	Max Diaria 12 hrs	
		l/s	m/s	mm	l/s	l/s	
2021	3,8	3,8	1,50	57	0,68	1,37	2,46
2026	3,8	3,8	1,50	57	0,74	1,48	2,34
2032	3,8	3,8	1,50	57	0,80	1,60	2,23
2036	3,8	3,8	1,50	57	0,86	1,73	2,10
2041	3,8	3,8	1,50	57	0,94	1,87	1,96

Tab. 158. Análisis de la impulsión SSR de El Maitén

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 14 m³, actualmente este sistema cuenta con

volumen de almacenamiento de 20 m³, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 6 m³, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m ³]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m ³	m ³
2021	394	0,68	12	20	8
2026	427	0,74	13	20	7
2032	461	0,80	14	20	6
2036	498	0,86	15	20	5
2041	539	0,94	16	20	4

Tab. 159. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de El Maitén

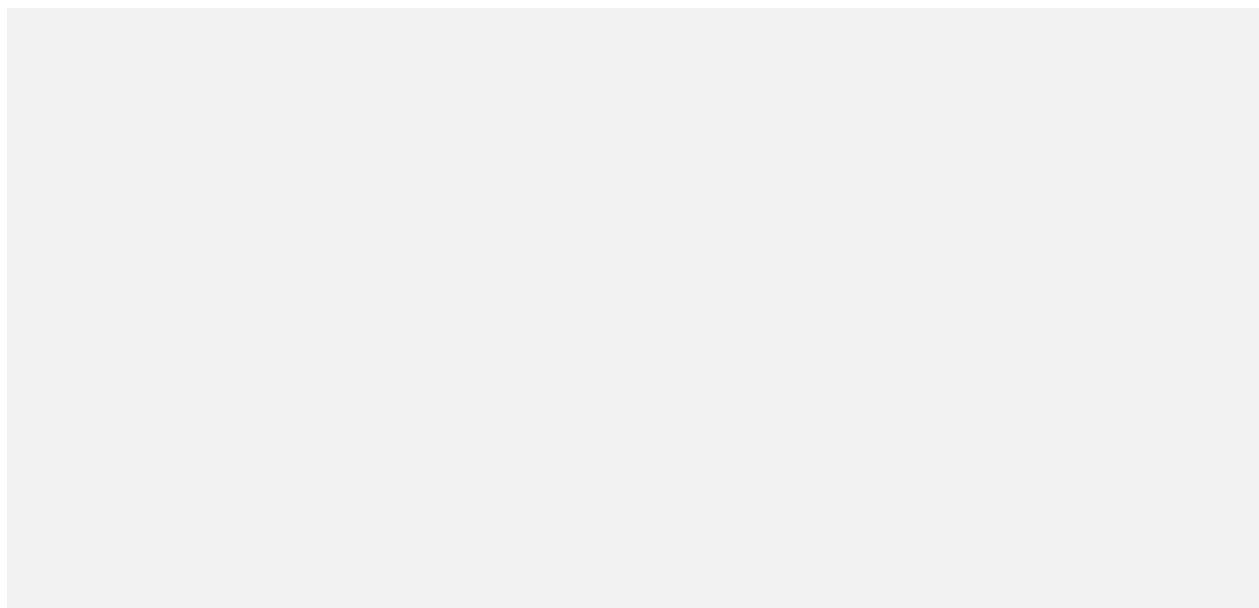
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas la hacen a principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En esta localidad se emplaza la Villa Mostazal que cuenta con un sistema colectivo de Fosa- Pozo que recibe las aguas servidas de 20 viviendas y atiende una población de 100 habitantes, el cual esta en regular estado.

Conclusión Localidad de El Maitén

Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 99 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.



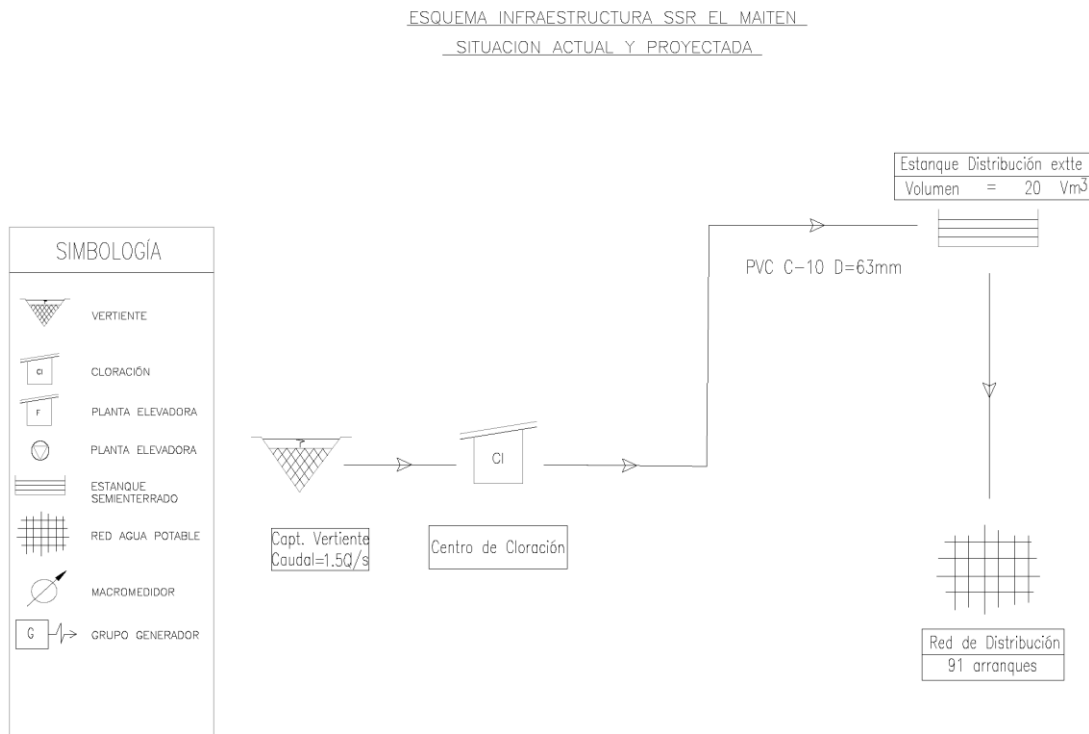
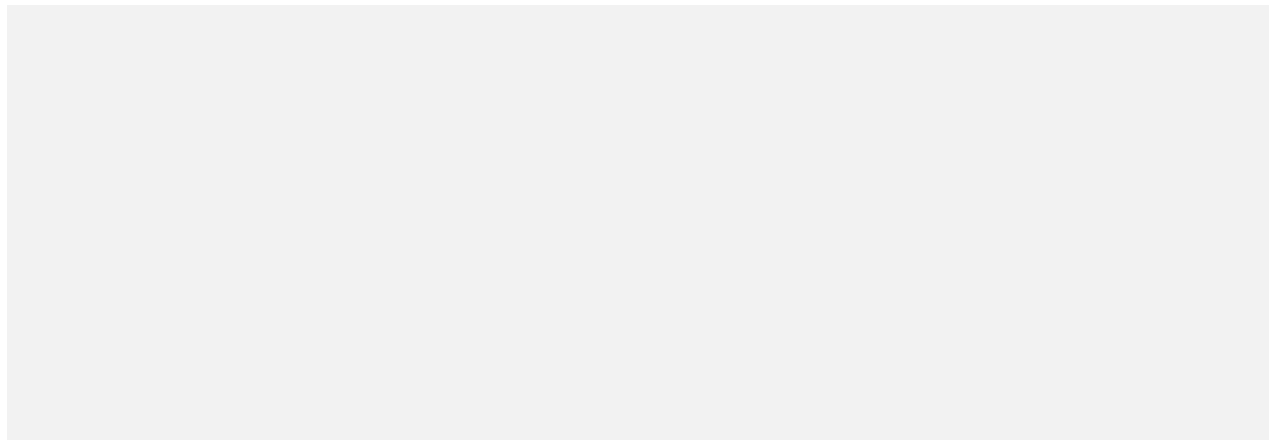


Fig. 37. Esquema Infraestructura AP SSR El Maitén/ Existente- Proyectada
Fuente: Elaboración propia, 2022

2.3.27.- Servicio Sanitario Rural de La Tranquita

Este es un servicio sanitario rural menor artesanal, no es de competencia de la Dirección de Obras Hidráulicas, cuenta con 35 arranques que abastecen a una población de 175 habitantes. Cuenta con una planta de lodos activados que recibe las aguas servidas, actualmente se encuentra en situación de emergencia.





2.4.- Conclusiones sobre Factibilidad Sanitaria

2.4.1.- Condicionantes para la Planificación a partir de Estudio de Factibilidad Sanitaria

En el caso de las localidades urbanas concesionadas a la Empresa Sanitaria Aguas del Valle, hay que considerar que el DFL MOP N° 382/88, “Ley General de Servicios Sanitarios” estableció el régimen de concesiones para el otorgamiento de los servicios de producción y distribución de agua potable, recolección y disposición de las aguas servidas, como el único que habilita para el otorgamiento de estos servicios en el área.

En el área de estudio, la Empresa Sanitaria Aguas del Valle tiene tres concesiones en la Comuna de Monte Patria correspondiente a las siguientes localidades: Monte Patria + Huana, El Palqui y Chañaral Alto.

El sistema de Agua Potable de Monte Patria + Huana, de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente hasta el 2025 y al año 2032 presentará un déficit de 115 m³. Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 27,0 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 39,62 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta por capacidad de explotación, por lo que es necesario realizar un estudio de fuentes para cubrir la demanda al 2032. Las localidades de Monte Patria + Huana, cuentan con un sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lagunas Aireadas, con una capacidad para tratar 9,7 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 18,69 l/s. De acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta, por lo cual se debería proyectar en el corto plazo el diseño del sistema de ampliación del tratamiento de aguas servidas para la localidad.

El sistema de agua potable de El Palqui, de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente y al año 2032, para el Sector Santa Rosa, pero al año 2032 presenta déficit de almacenamiento para el Sector El Litre. Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 23,1 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 33,3 l/s. De acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta, por lo cual se debería realizar en el corto plazo un estudio hidrogeológico para incorporar una nueva fuente al sistema de producción de agua potable. El Sector El Palqui, cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lagunas Aireadas, con una capacidad para tratar 10,2 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 14,35 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda no estaría cubierta, por lo cual se debería proyectar en el corto plazo el diseño del sistema de ampliación del tratamiento de aguas servidas para la localidad.

El sistema de agua potable de Chañaral Alto, de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente y al año 2032. Si la proyección de población se emplaza en el área de cobertura de Estanque Bajo, este presentará déficit, sin embargo, si la población se emplaza en el Sector de Estanque Alto o Villa 89 la capacidad de los estanques que abastecen a estos sectores es suficiente para atender esta demanda. Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 10,3 l/s al 2023 y 11,9 l/s al 2032, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 11,4 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda estaría cubierta. El Sector de Chañaral Alto, cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lodos Activados, con una capacidad para tratar 34,1 l/s, y en el escenario que todo el sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 6,79 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda estaría cubierta.

Por otra parte, hay localidades urbanas que poseen un sistema de abastecimiento SSR (Servicio Sanitario Rural, antes llamados APR) cuya población abastecida, proyectada y sus coberturas de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias, son normadas por la Ley N° 20.998 de Servicios Sanitarios Rurales que entró en vigencia el 20 de noviembre del 2020. Con la vigencia de esta Ley, se avanza en forma significativa para garantizar el abastecimiento de agua

potable y saneamiento para los habitantes del sector rural de Chile, se reconoce a las organizaciones sociales como los operadores y administradores de los servicios sanitarios en su territorio y establece el rol del Estado como proveedor de la infraestructura, ejecutando obras para servicios existentes y nuevos.

Los Servicios Sanitarios Rurales que operan en zonas urbanas en la Comuna de Monte Patria son los siguientes: Huatulame, Mialqui, Chilecito, Carén, Chañaral de Carén, Tulahuén, Pedregal, Rapel y Las Mollacas. De acuerdo a análisis realizado podemos señalar:

El Servicio Sanitario Rural de Huatulame de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 22 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 142 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160 mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas que funciona en forma regular y no tiene 100% de cobertura, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del mejoramiento del sistema antes mencionado para la localidad o reemplazarlo por otro más eficiente que le dé cobertura a todos los usuarios del SSR.

El Servicio Sanitario Rural de está Chilecito – Mialqui, está compuesto por estas dos localidades, de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 151 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 251 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160 mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 523 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

El Servicio Sanitario Rural de Caren, de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 64 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 144 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160 mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 280 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

El Servicio Sanitario Rural de Chañaral de Caren de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 32 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 132 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160 mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 360

clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

El Servicio Sanitario Rural de Tulahuén de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 80 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 355 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 200 mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 972 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

El Servicio Sanitario Rural de Pedregal debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 197 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

El Servicio Sanitario Rural de Rapel de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 134 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 234 m³. Además, se considerar la sustitución de la impulsión existente según proyección de la demanda, reemplazando la existente por una de diámetro mínimo de 160 mm. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño y la solicitud/asignación de recursos para la construcción de las obras propuestas. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 565 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

El Sistema Sanitario de Las Mollacas de acuerdo a la población tanto actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 1 m³, para llegar a tener la capacidad requerida de 31 m³. Estas obras propuestas debieran proyectarse para el año 2025, considerando los 3 años que se deben reservar para la elaboración del diseño. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 179 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

De acuerdo a lo anterior podemos señalar que todos los Servicios Sanitarios Rurales que operan en las localidades urbanas no cumplen con lo señalado en la Ley N° 20.998 de Servicios Sanitarios Rurales que entró en vigencia el 20 de noviembre del 2020, presentan problemas en la capacidad de almacenamiento de agua potable, no tienen regularizados sus derechos de agua y presentan tuberías fuera de norma. Además, la gran mayoría de estos sistemas no cuentan con sistemas de alcantarillado público, por lo cual no están en condiciones de ofrecer el servicio de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas, lo cual debe ser resuelto en un corto plazo.

SINTESIS CONDICIONANTES PARA LA PLANIFICACIÓN / ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SANITARIA									
		Sistema Cobertura Agua Potable	Capacidad Máxima Explotación AP	Demanda 2032 AP	Cobertura AP 2032	Sistema Tratamiento Aguas Servidas	Capacidad Maxima Tratamiento AS	Demanda Tratamiento AS 2032	Cobertura AS 2032
1	Monte Patria	Concesión Aguas del Valle S. A.	27,0 l/s	39,6 l/s	No cubierta	Lagunas Aireadas	9,7 l/s	18,69 l/s	No cubierta
2	Huana	Concesión Aguas del Valle S. A.	27,0 l/s	39,6 l/s	No cubierta	Lagunas Aireadas	9,7 l/s	18,69 l/s	No cubierta
3	Las Paceras	Sin cobertura	—	—	No cubierta	—	—	—	No cubierta
4	La Península	Sin cobertura	—	—	No cubierta	—	—	—	No cubierta
5	El Palqui	Concesión Aguas del Valle S. A.	23,1 l/s	33,3 l/s	No cubierta	Lagunas Aireadas	10,2 l/s	14,35 l/s	No cubierta
6	Huatulame	Servicio Sanitario Rural (SSR)	22 m3	142 m3	No cubierta	Planta Tratamiento Aguas Servidas	—	—	No cubierta
7	Chañaral Alto	Concesión Aguas del Valle S. A.	11,9 l/s	11,4 l/s	Cubierta	Lodos Activados	34,1 l/s	6,79 l/s	Cubierta
8	Mialqui	Servicio Sanitario Rural (SSR)	151 m3	251 m3	No cubierta	—	—	—	No cubierta
9	Chilecito	Servicio Sanitario Rural (SSR)	152 m3	252 m3	No cubierta	—	—	—	No cubierta
10	Carén	Servicio Sanitario Rural (SSR)	64 m3	144 m3	No cubierta	—	—	—	No cubierta
11	Chañaral de Carén	Servicio Sanitario Rural (SSR)	32 m3	132 m3	No cubierta	—	—	—	No cubierta
12	Tulahuén	Servicio Sanitario Rural (SSR)	80 m3	355 m3	No cubierta	—	—	—	No cubierta
13	Pedregal	Servicio Sanitario Rural (SSR)	—	—	No cubierta	—	—	—	No cubierta
14	Rapel	Servicio Sanitario Rural (SSR)	134 m3	234 m3	No cubierta	—	—	—	No cubierta
15	Las Mollacas	Servicio Sanitario Rural (SSR)	1 m3	31 m3	No cubierta	—	—	—	No cubierta

Tab. 160. Síntesis de condicionantes para la planificación a partir de Estudio de Factibilidad Sanitaria / Actualización PRC_MPatria
Fuente: Elaboración propia, 2024

Estudio de Factibilidad Sanitaria suscrito por el / la profesional:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a solid horizontal line.

Alan Olivares Gallardo / RUT 14.296.832-0,
Ingeniero Civil



OF NC-2867
06 de septiembre de 2024

ANT.: ORDS. EXT. N°297 de 14.03.24, N°587 de 21.06.24 y N°736 de 09.08.24 de la I. Municipalidad de Monte Patria.
Ord. SISS NC-1732 de 04.05.24.
(RIDEX N°8346 de 13.08.2024)

MAT.: Solicitud de Pronunciamiento de Estudio de Factibilidad Sanitaria del Plan Regulador Comunal de Monte Patria, Región de Coquimbo.

SANTIAGO

DE: SUPERINTENDENTE DE SERVICIOS SANITARIOS

A : ALCALDE I. MUNICIPALIDAD DE MONTE PATRIA

1. Mediante oficio N°736, se reingresó el Estudio de Factibilidad Sanitaria del Plan Regulador Comunal de Monte Patria ("PRC"), atendiendo las observaciones emitidas por esta Superintendencia y según lo dispuesto en el Art 42, letra b), de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y la instrucción emanada de la circular DDU 227 del MINVI.
2. Revisado el estudio corregido esta Superintendencia manifiesta su conformidad.
3. Cabe señalar que en la comuna de Monte Patria la zona urbana se encuentra atendida por la empresa Aguas del Valle S.A. en las localidades de Monte Patria, Huana, Chañaral Alto y El Palqui, existiendo, además, según el estudio presentado, 26 sistemas de agua potable rural.
4. Además, en las localidades concesionadas, tal como se indica en el Estudio de Factibilidad, la nueva demanda proyectada podría desarrollarse en alguna de las siguientes condiciones:
 - En sectores ubicados dentro del territorio operacional de la empresa y que cuentan con servicios sanitarios no tendrían problemas de servicios ya que es la concesionaria la responsable de atender cualquier variación de demanda que se genere en su territorio operacional.
 - En sectores ubicados dentro del territorio operacional de la empresa y que no cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado, por una parte, resulta imprescindible que los propios interesados cuenten con el financiamiento necesario para la ejecución de las obras que son de responsabilidad del urbanizador, de conformidad a la ley, para lo cual podrían acudir a fondos establecidos para tal efecto, los que pueden ser postulados a través de los respectivos Municipios. La empresa está obligada a entregar la factibilidad de servicio de acuerdo con lo establecido en la normativa sanitaria vigente (DFL MOP N°382/88 y DS MOP N°1199/04).



- En sectores urbanos fuera del área de concesión cualquier prestador puede solicitar la ampliación de su territorio operacional o bien otro interesado puede solicitar la concesión para proporcionar los referidos servicios, todo ello, de acuerdo con lo establecido en el D.F.L. MOP N°382/88 ya citado y su Reglamento. En el caso de que Aguas del Valle S.A. desee ampliar su concesión deberá comprometer en un Plan Desarrollo las nuevas obras para atender estos sectores ya que en las condiciones actuales su infraestructura solo tiene capacidad para atender su área de concesión actual, como se ha indicado.
 - Lo anteriormente expuesto, es sin perjuicio de la facultad de esta Superintendencia para licitar determinadas áreas cuando, por causas de interés social, sea necesaria la provisión de servicios sanitarios a sectores urbanos, conforme al Art. 33 A del citado D.F.L. MOP N°382/88, mecanismo que incluso contempla la posibilidad de ampliación forzada hacia el prestador más cercano que opere en la zona, previa concurrencia de los requisitos establecidos en la Ley. Para esta instancia, en todo caso, también debe tenerse presente la situación de las obras necesarias y descritas precedentemente.
5. Al analizar la información declarada por la empresa sanitaria en sus planes de desarrollo (2023-2037) podemos indicar que:

- La oferta de fuentes de producción de agua potable en las localidades es la siguiente:

Tabla 1: disponibilidad fuentes de producción (l/s)

	Monte Patria-Huana	El Palqui	Chañaral Alto
2023	27,0	23,1	10,3
2027	27,0	23,1	10,9
2037	27,0	23,1	11,9

La disponibilidad de fuentes hoy es insuficiente para atender la demanda proyectada en el periodo de previsión de los Planes de Desarrollo, dentro de sus áreas de concesión, por lo que se requieren de fuentes adicionales para satisfacer el consumo. Si bien, se podría atender una demanda superior a la proyectada, siempre estará sujeto a la disponibilidad de las fuentes de agua potable en el futuro.

- En relación con la disponibilidad hídrica de las fuentes de producción, la empresa es la responsable de ejecutar las medidas que permitan mantener la atención de la población, específicamente, dentro de sus áreas de concesión, obras que se encuentran comprometidas en los planes de desarrollo para las 3 localidades.
- Cabe destacar que la comuna de Monte Patria ha sido una de las más afectadas por la larga sequía que vive la región hace más de 10 años, lo que ha mermado significativamente la producción de sus fuentes y ha obligado a la empresa a seguir construyendo obras para mantener la continuidad del servicio de agua potable.
- En las etapas de distribución de agua potable y recolección de aguas servidas, las obras requeridas dependerán de la ubicación de la población proyectada respecto a la infraestructura existente.
- En etapa de tratamiento y disposición de aguas servidas, el sistema de Chañaral Alto tiene capacidad para tratar una demanda superior a la proyectada en su Plan de Desarrollo, pero Monte Patria-Huana y El Palqui no tienen holgura, por lo que cualquier aumento de demanda requerirá ampliar dichos sistemas.



Tabla 2: Tratamiento de aguas servidas

	Tipo de tratamiento		2023	2027	2037
Monte Patria-Huana	Laguna aireada	Caudal medio (l/s)	9,7	9,7	9,7
El Palqui	Laguna aireada	Caudal medio (l/s)	10,2	10,2	10,2
Chañaral Alto	Lodos activados	Caudal máx. horario (l/s)	34,1	34,1	34,1

6. Se hace presente que, en relación drenaje urbano y el posible anegamiento de vías públicas en periodos de precipitaciones intensas que podrían generarse, se trata de un aspecto que escapa de la regulación de los servicios sanitarios que le compete a esta Superintendencia. En este orden de cosas, no corresponde a las concesionarias de servicios sanitarios la operación, mantención y reposición de las obras de recolección de aguas lluvias, sino al Ministerio de Obras Públicas, a través de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), respecto de redes primarias o al SERVIU, respecto de las secundarias.
7. En relación con las localidades atendidas por Servicios Sanitarios Rurales se informa que estos sistemas, al no operar bajo la figura de una concesión sanitaria, se encuentran fuera del régimen establecido en el D.F.L. MOP N°382/88 y, por tanto, al margen de la fiscalización y control de esta Superintendencia.
8. Es importante tener presente que la conversión de áreas rurales en urbanas podría eventualmente dar lugar a la constitución de concesiones sanitarias, sin embargo, cabe advertir que, la nueva institucionalidad (Ley 20.998) le otorga el derecho preferente al operador de un sistema rural a seguir prestando el servicio bajo el sustento de una licencia de servicio sanitario, la que se obtiene de acuerdo con los mecanismos establecidos en la Ley citada y su Reglamento, y que otorga las prerrogativas que dicha normativa consagra.
9. Sobre la materia, es todo cuanto puedo informar, quedando a su disposición ante cualquier duda o inquietud.

Saluda atentamente a Ud.,

Jorge Rivas Chaparro

Superintendente
SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

2024-09-05 05:00

Superintendencia de Servicios Sanitarios



DISTRIBUCIÓN:

(H:/Oficios/0560-2024)

- Alcalde I. Municipalidad de Monte Patria.
- Oficina SISS Región de Coquimbo.
- División de Concesiones.
- Oficina de Partes.

Expediente Nro : 32333

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley N° 19.799





MPA/AOG/rtc/24_08_09