



**ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL  
MONTE PATRIA**

**INFORME 3 - ETAPA 3.1  
ANEXO / AVANCE FACTIBILIDAD SANITARIA**



09 JUNIO 2022

## c.2. Catastro de Infraestructura

### c.2.1. Cobertura Sanitaria / Agua y Alcantarillado

#### c.2.1.1. Contextualización de la Factibilidad Sanitaria

##### 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
<b>Total País</b>	<b>15.050.341</b>	<b>17.574.003</b>	<b>2.523.662</b>

**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 km<sup>2</sup> 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.

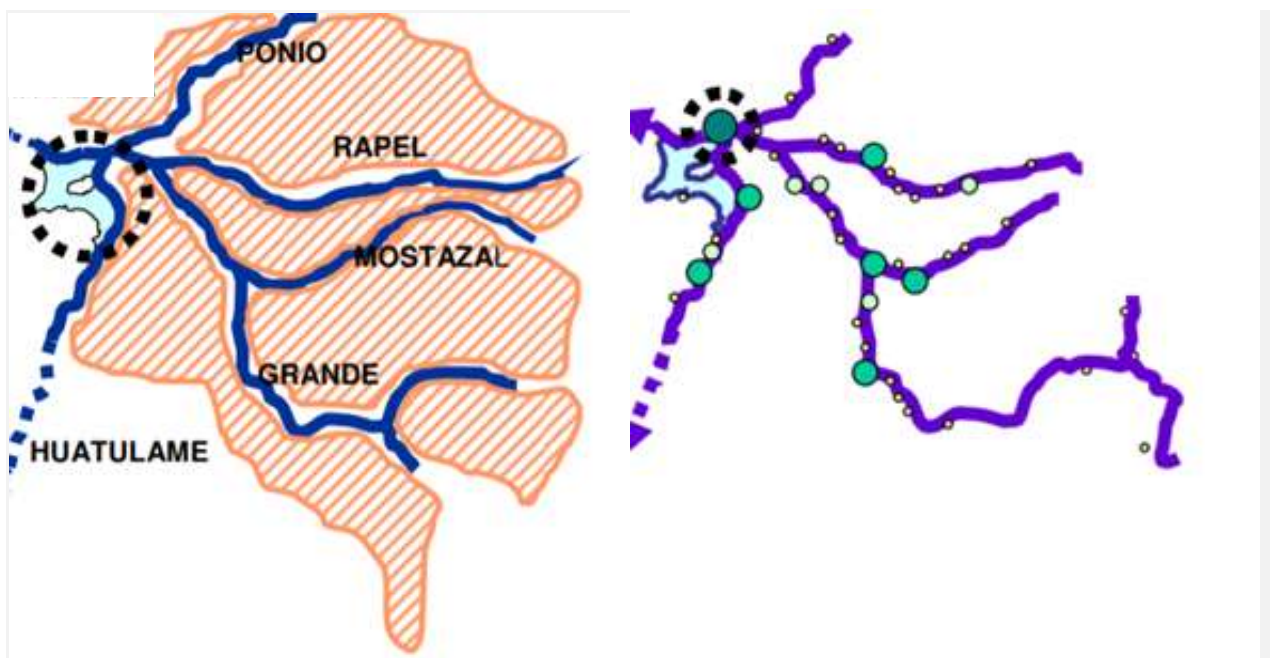
Localidad	Categoría Censo	Total Población	Total Hombres	Total Mujeres
MONTE PATRIA + HUANA	ciudad	6533	3216	3317
LAS PACERAS	sin información	–	–	–
LA PENÍNSULA	sin información	–	–	–
EL PALQUI	ciudad	6175	2963	3212
HUATULAME	aldea	1046	498	548
CHAÑARAL ALTO	pueblo	2566	1261	1305
MIALQUI	caserío	236	123	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, 2017<sup>1</sup>**

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

<sup>1</sup> 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 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 Rapel: Las Mollacas, Los Clonquis, Ángeles de Rapel, Rapel, Higueras de Rapel y Cerrillos de Rapel
- Valle Río Mostazal: El Maitén, El Maqui, Pedregal, Chaguaral y Colliguay
- Valle del Río Ponio: La Mollacana y Los Perales

### Objetivo de la Factibilidad Sanitaria

El objetivo de este capítulo 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 Regulados proponga”. En tal sentido, se formulan las necesidades de infraestructura y las características técnicas de las principales obras requeridas.

Según el PLADECO del 2012<sup>2</sup>, 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.

---

<sup>2</sup> 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.

### e.2.1.2. 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\_MPatría**

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 y 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%.

## 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 43,8 l/s. Lo anterior corresponde a lo registrado durante el período estival del año 2016.

Las aguas captadas son impulsadas hasta el estanque Los Loros (500m<sup>3</sup>), por medio de una cañería principal de 923m de longitud y de un diámetro de 200mm. Del estanque Los Loros, nace una matriz de alimentación de Cemento Asbesto de 200mm de diámetro y de 50m 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 300mm. 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 de Aguas del Valle, inversiones de reemplazo de cañerías que darás solución a estas deficiencias.

Año	Población Total en T.O. + 528bis Hab	Cobertura AP %	Población Abast Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes Nº	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Perdidas Prod + Distrib %	Caudales de Producción		
						Población L/hab/día	Clientes m <sup>3</sup> /cli/mes	Qmedio L/s	Qmáx diario L/s	Qmáx horario L/s		Qmedio L/s	Qmáx diario L/s	Qmáx horario L/s
2015	5.132	100,00%	5.132	2,41	2.227	184,82	12,95	11,0	14,2	21,3	13,02%	12,5	16,3	24,4
2016	5.180	100,00%	5.180	2,43	2.233	201,34	14,19	12,1	15,6	23,4	13,02%	13,9	17,9	26,9
2017	5.227	100,00%	5.227	2,40	2.277	206,44	14,41	12,5	16,1	24,2	13,02%	14,4	18,5	27,8
2018	5.276	100,00%	5.276	2,40	2.304	208,44	14,52	12,7	16,4	24,7	13,02%	14,6	18,9	28,3
2019	5.325	100,00%	5.325	2,39	2.330	210,38	14,62	13,0	16,7	25,1	13,02%	14,9	19,2	28,9
2020	5.374	100,00%	5.374	2,39	2.357	212,26	14,72	13,2	17,0	25,6	13,02%	15,2	19,6	29,4
2021	5.432	100,00%	5.432	2,39	2.383	213,75	14,82	13,4	17,4	26,0	13,02%	15,5	20,0	29,9
2022	5.491	100,00%	5.491	2,39	2.410	215,30	14,92	13,7	17,7	26,5	13,02%	15,7	20,3	30,5
2023	5.550	100,00%	5.550	2,39	2.436	216,62	15,01	13,9	18,0	27,0	13,02%	16,0	20,7	31,0
2024	5.608	100,00%	5.608	2,39	2.463	218,01	15,10	14,2	18,3	27,4	13,02%	16,3	21,0	31,5
2025	5.667	100,00%	5.667	2,39	2.489	219,36	15,19	14,4	18,6	27,9	13,02%	16,5	21,4	32,0
2026	5.726	100,00%	5.726	2,39	2.515	220,68	15,28	14,6	18,9	28,3	13,02%	16,8	21,7	32,6
2027	5.785	100,00%	5.785	2,39	2.542	221,98	15,37	14,9	19,2	28,8	13,02%	17,1	22,1	33,1
2028	5.844	100,00%	5.844	2,39	2.568	223,24	15,45	15,1	19,5	29,2	13,02%	17,4	22,4	33,6
2029	5.903	100,00%	5.903	2,39	2.595	224,48	15,53	15,3	19,8	29,7	13,02%	17,6	22,8	34,2
2030	5.962	100,00%	5.962	2,39	2.621	225,70	15,61	15,6	20,1	30,2	13,02%	17,9	23,1	34,7
2031	6.021	100,00%	6.021	2,39	2.648	226,89	15,69	15,8	20,4	30,6	13,02%	18,2	23,5	35,2
2032	6.080	100,00%	6.080	2,38	2.674	228,05	15,77	16,0	20,7	31,1	13,02%	18,5	23,8	35,7

**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.

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.

El cálculo de los caudales máximos horarios considera para poblaciones mayores o iguales a 1.000 habitantes el coeficiente de Harmon, para poblaciones menores a 100 habitantes la tabla de la Boston Society of Civil Engineers (BSCE), y para poblaciones intermedias, una interpolación lineal entre ambos valores.

### 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 Monte Patria – Huana, de acuerdo a población estimada por el número de conexiones.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	5432	100%	2264
2022	5487	100%	2287
2023	5542	100%	2310
2024	5597	100%	2333
2025	5653	100%	2356
2026	5710	100%	2380
2027	5767	100%	2403
2028	5824	100%	2427
2029	5883	100%	2452
2030	5941	100%	2476
2031	6001	100%	2501
2032	6061	100%	2526

**Tab. 6. Proyección de Población 2021-2032**

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle

De acuerdo a proyección de la población con una tasa de crecimiento promedio de 1,0% y una densidad de 2,4 hab, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 2.526 arranques para abastecer a una población de 6.061 habitantes.<sup>3</sup>

#### 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 215,20 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Q<sub>máx</sub> diario de 26.03 l/s.

<sup>3</sup> 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.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales		
				Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				l / hab / día	l / hab / día			
2021	5432	100%	13,02	215,20	247,41	15,55	23,33	35,00
2022	5487	100%	13,02	215,20	247,41	15,71	23,57	35,35
2023	5542	100%	13,02	215,20	247,41	15,87	23,80	35,71
2024	5597	100%	13,02	215,20	247,41	16,03	24,04	36,06
2025	5653	100%	13,02	215,20	247,41	16,19	24,28	36,42
2026	5710	100%	13,02	215,20	247,41	16,35	24,53	36,79
2027	5767	100%	13,02	215,20	247,41	16,51	24,77	37,16
2028	5824	100%	13,02	215,20	247,41	16,68	25,02	37,52
2029	5883	100%	13,02	215,20	247,41	16,85	25,27	37,90
2030	5941	100%	13,02	215,20	247,41	17,01	25,52	38,28
2031	6001	100%	13,02	215,20	247,41	17,18	25,78	38,66
2032	6061	100%	13,02	215,20	247,41	17,36	26,03	39,05

**Tab. 7. Proyección de Caudales 2021-2032**

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

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 741 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 800 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 120 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla siguiente.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
2021	5432	23,33	230	403	633	800	167
2022	5487	23,57	230	407	637	800	163
2023	5542	23,80	230	411	641	800	159
2024	5597	24,04	230	415	645	800	155
2025	5653	24,28	230	420	650	800	150
2026	5710	24,53	230	424	654	800	146
2027	5767	24,77	230	428	658	800	142
2028	5824	25,02	230	432	662	800	138
2029	5883	25,27	230	437	667	800	133
2030	5941	25,52	230	441	671	800	129
2031	6001	25,78	230	445	675	800	125
2032	6061	26,03	230	450	680	800	120

**Tab. 8. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032**

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



**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°
2021	6953	100%	2318
2022	7063	100%	2355
2023	7174	100%	2392
2024	7286	100%	2429
2025	7401	100%	2467
2026	7517	100%	2506
2027	7635	100%	2545
2028	7755	100%	2585
2029	7876	100%	2626
2030	8000	100%	2667
2031	8126	100%	2709
2032	8253	100%	2751

**Tab. 9. Proyección de Población 2021-2032**

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 2.751 arranques para abastecer a una población de 8.253 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 215,20 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Q<sub>máx</sub> diario de 35,45 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales		
				Consumo l / hab / día	Producción l / hab / día	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				2021	6953	100%	13,02	215,20
2022	7063	100%	13,02	215,20	247,41	20,23	30,34	45,51
2023	7174	100%	13,02	215,20	247,41	20,54	30,81	46,22
2024	7286	100%	13,02	215,20	247,41	20,86	31,30	46,94
2025	7401	100%	13,02	215,20	247,41	21,19	31,79	47,69
2026	7517	100%	13,02	215,20	247,41	21,53	32,29	48,43
2027	7635	100%	13,02	215,20	247,41	21,86	32,80	49,19
2028	7755	100%	13,02	215,20	247,41	22,21	33,31	49,97
2029	7876	100%	13,02	215,20	247,41	22,55	33,83	50,75
2030	8000	100%	13,02	215,20	247,41	22,91	34,36	51,54

<b>2031</b>	8126	100%	13,02	215,20	247,41	23,27	34,90	52,36
<b>2032</b>	8253	100%	13,02	215,20	247,41	23,63	35,45	53,17

**Tab. 10. Proyección de Caudales 2021-2032**

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

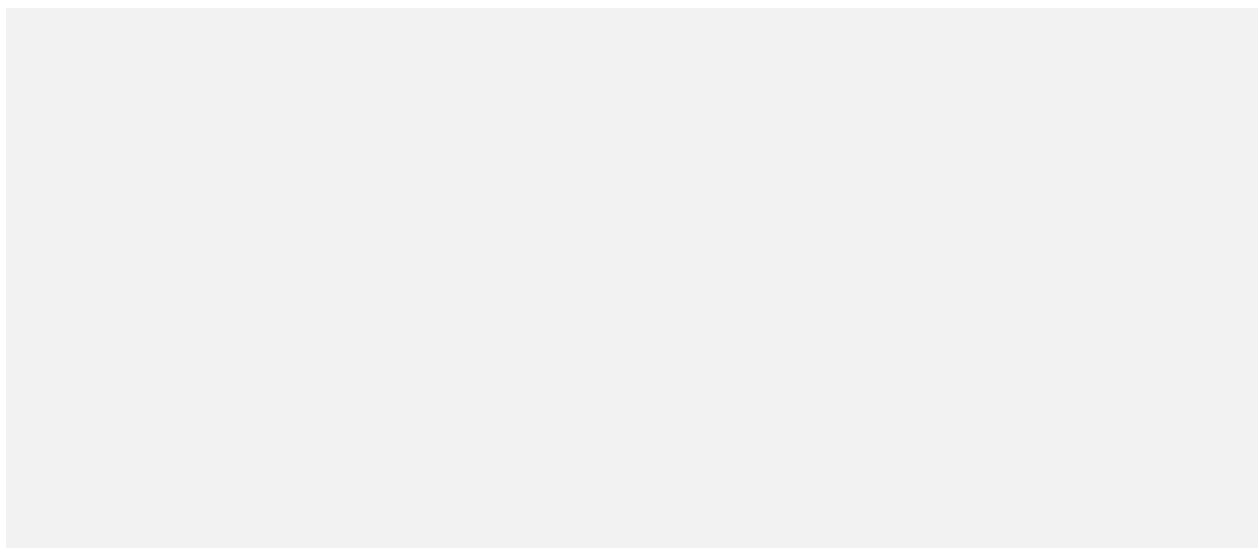
**b.2. Capacidad de Almacenamiento y Regulación / Agua Potable**

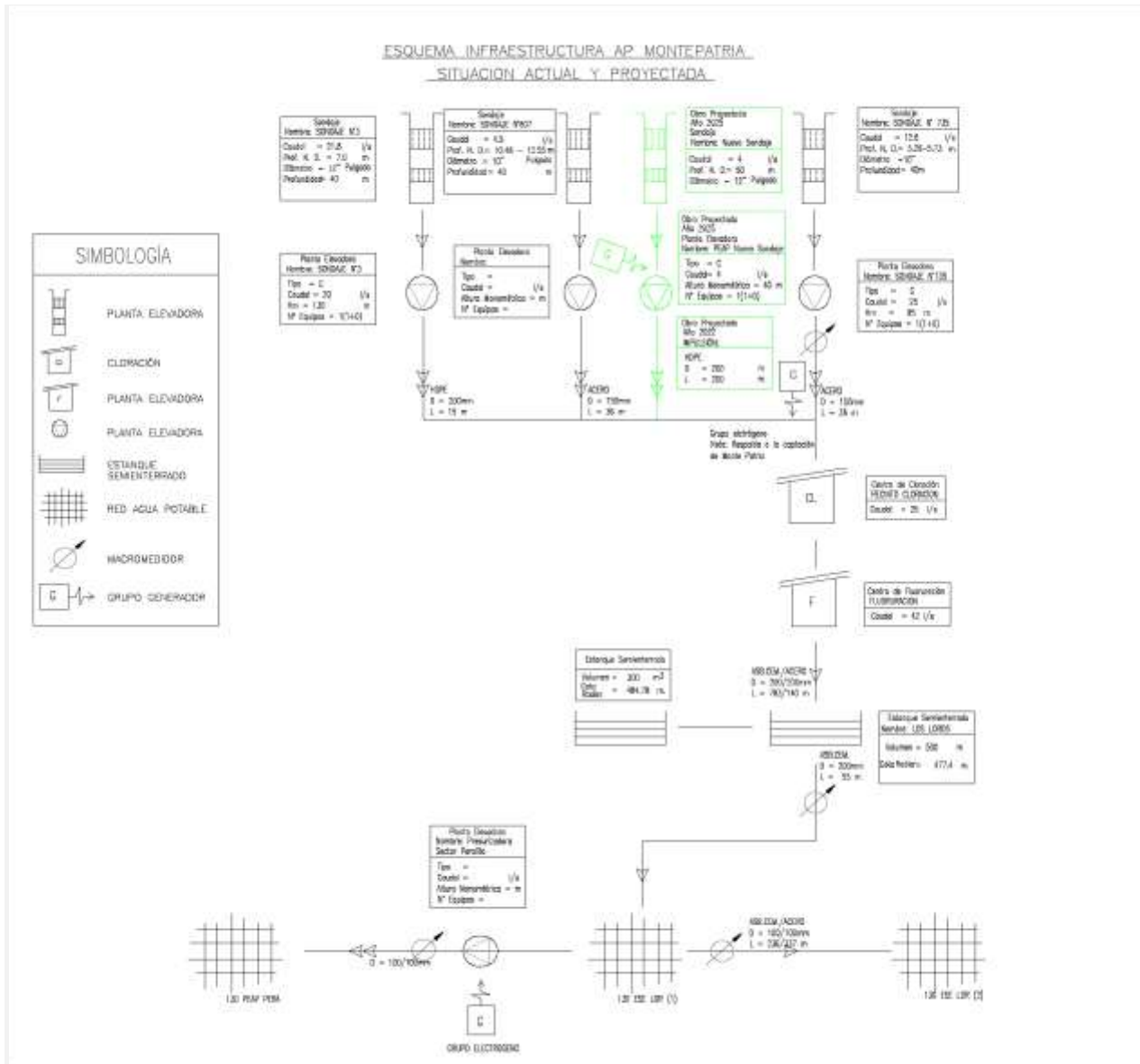
Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 843 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 800 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 43 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
<b>2021</b>	6953	29,87	230	516	746	800	54
<b>2022</b>	7063	30,34	230	524	754	800	46
<b>2023</b>	7174	30,81	230	532	762	800	38
<b>2024</b>	7286	31,30	230	541	771	800	29
<b>2025</b>	7401	31,79	230	549	779	800	21
<b>2026</b>	7517	32,29	230	558	788	800	12
<b>2027</b>	7635	32,80	230	567	797	800	3
<b>2028</b>	7755	33,31	230	576	806	800	-6
<b>2029</b>	7876	33,83	230	585	815	800	-15
<b>2030</b>	8000	34,36	230	594	824	800	-24
<b>2031</b>	8126	34,90	230	603	833	800	-33
<b>2032</b>	8253	35,45	230	613	843	800	-43

**Tab. 11. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032**

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





**Fig. 3. Esquema Infraestructura AP Monte Patria – Huana / Existente- Proyectada**  
 Fuente: 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, obteniendo lo siguiente:

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

<b>ZU2 Fuera del área de concesión</b>			
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	

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

<b>ZU4 Fuera del área de concesión</b>			
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	

<b>MAX. CLIENTES MONTE PATRIA</b>	<b>1107</b>
-----------------------------------	-------------

**Tab. 12. Cálculo de clientes proyectados para Localidad de Monte Patria**

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		
					Consumo l / hab / día	Producción l / hab / día	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
					215,20	247,41	9,51	14,26	21,40

**Tab. 13. Proyección de Caudales 2021-2032, Monte Patria - Huana**

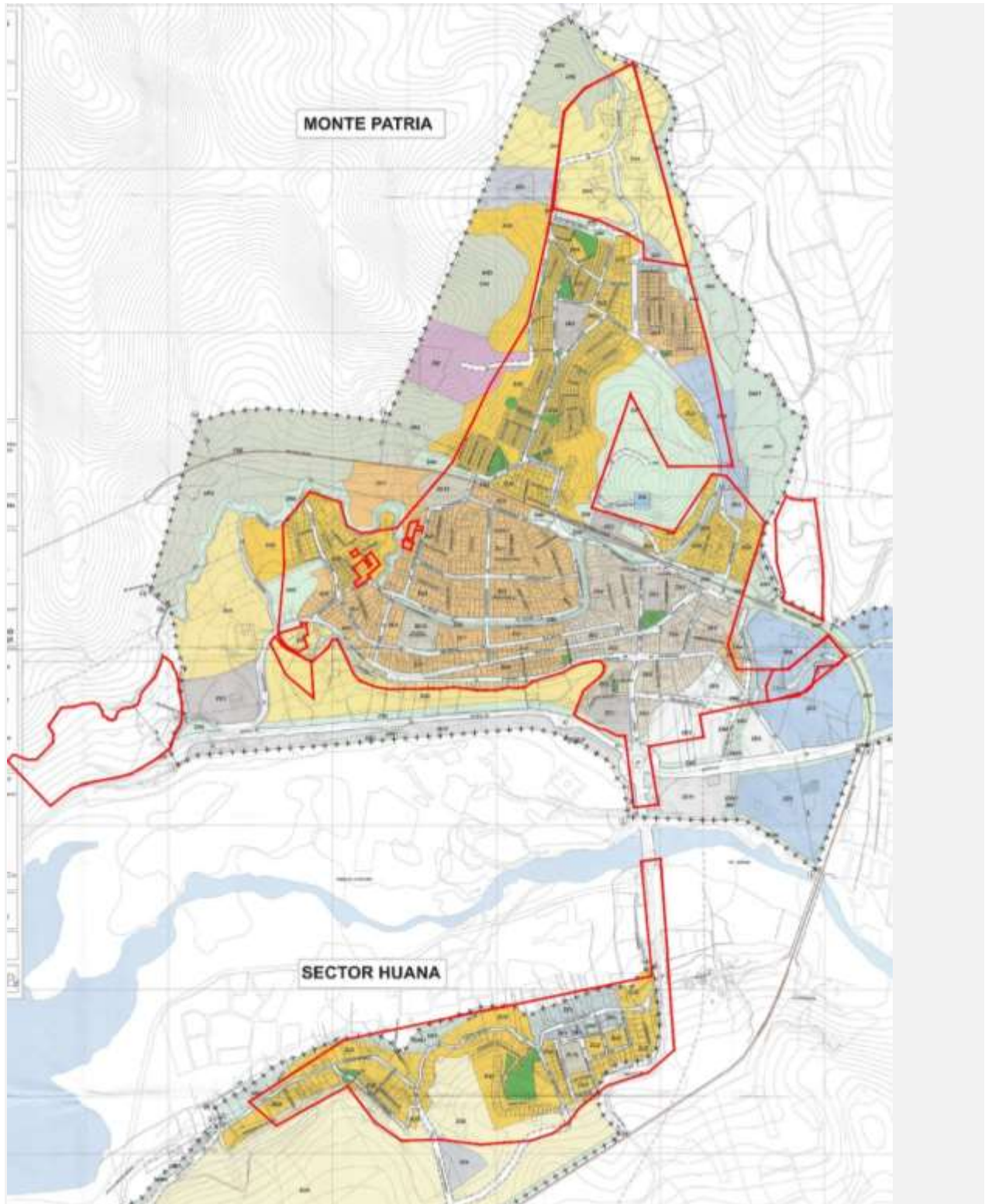
Fuente: Elaboración propia, 2022

Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m³]			Capacidad Estanque m³	Balance m³
		Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
3321	14,26	230	246	476	800	324

**Tab. 14. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, Monte Patria - Huana**

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

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 Territorio Operacional Monte Patria - Huana/ Actualización PRC\_MPatría**  
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.

<b>SISTEMA:</b>	<b>MONTEPATRIA</b>
<b>LOCALIDAD:</b>	<b>MONTEPATRIA</b>
<b>ETAPA:</b>	<b>RECOLECCIÓN</b>

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal Diseño (L/s)	Capac. Actual Produc. (L/s)	Altura Elevación (2) (m)	Conservación
10030101	PEAS Pueblo Hundido	B	5,9	5,9	7,9	B
10030102	PEAS N°1 Huana	B	5,7	5,7	38,5	

(1) Estanques de aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del estanque de aspiración (B), Planta elevadora de sondajes y norias (C), Planta elevadora de vacío (D), Bomba Booster (E).  
 (2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas).

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

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

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	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS										Q Infiltración L/s	Q Aguas Lluvias L/s	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día		
	Población Total en T.O. + 52Bis Hab	Cobertura AS %	Población Saneada Hab.	Clientes Servidos AS Nº	Dotación		Coeficiente de Recuperación = 0,8			Q Medio L/s			Coef. Harmon	Q Máx Hor. L/s		Q Medio Total L/s	Q Máx. Horario L/s
					Población L/hab/día	Clientes m3/di/mes	Q Medio L/s	Coef. Harmon	Q Máx Hor. L/s								
2015	5.132	82,20%	4.219	1.797	170,19	12,15	6,65	3,31	22,02	-	-	6,65	22,02	190,81			
2016	5.180	81,35%	4.214	1.805	187,18	13,29	7,30	3,31	24,70	-	-	7,30	24,70	190,59			
2017	5.227	86,91%	4.543	1.944	186,65	13,41	7,94	3,28	26,06	-	-	7,94	26,06	205,49			
2018	5.276	87,45%	4.614	1.980	191,50	13,57	8,18	3,28	26,81	-	-	8,18	26,81	208,67			
2019	5.325	87,99%	4.685	2.017	194,29	13,73	8,43	3,27	27,57	-	-	8,43	27,57	211,90			
2020	5.374	88,53%	4.757	2.053	197,01	13,88	8,68	3,26	28,33	-	-	8,68	28,33	215,17			
2021	5.432	89,07%	4.838	2.091	199,94	14,03	8,93	3,26	29,10	-	-	8,93	29,10	218,84			
2022	5.491	89,61%	4.920	2.128	201,62	14,18	9,19	3,25	29,87	-	-	9,19	29,87	222,54			
2023	5.550	90,15%	5.003	2.166	203,85	14,32	9,44	3,24	30,64	-	-	9,44	30,64	226,27			
2024	5.608	90,69%	5.086	2.204	206,03	14,46	9,70	3,24	31,42	-	-	9,70	31,42	230,04			
2025	5.667	91,23%	5.170	2.242	208,16	14,60	9,96	3,23	32,20	-	-	9,96	32,20	233,84			
2026	5.726	91,76%	5.255	2.281	210,24	14,73	10,23	3,22	32,99	-	-	10,23	32,99	237,66			
2027	5.785	92,30%	5.340	2.320	212,28	14,86	10,50	3,22	33,78	-	-	10,50	33,78	241,52			
2028	5.844	92,84%	5.426	2.360	214,28	14,99	10,77	3,21	34,58	-	-	10,77	34,58	245,41			
2029	5.903	93,38%	5.512	2.400	216,24	15,11	11,04	3,21	35,38	-	-	11,04	35,38	249,33			
2030	5.962	93,92%	5.600	2.440	218,16	15,23	11,31	3,20	36,19	-	-	11,31	36,19	253,28			
2031	6.021	94,46%	5.688	2.480	220,04	15,35	11,59	3,19	37,00	-	-	11,59	37,00	257,26			
2032	6.080	95,00%	5.776	2.521	221,88	15,47	11,87	3,19	37,81	-	-	11,87	37,81	261,27			

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

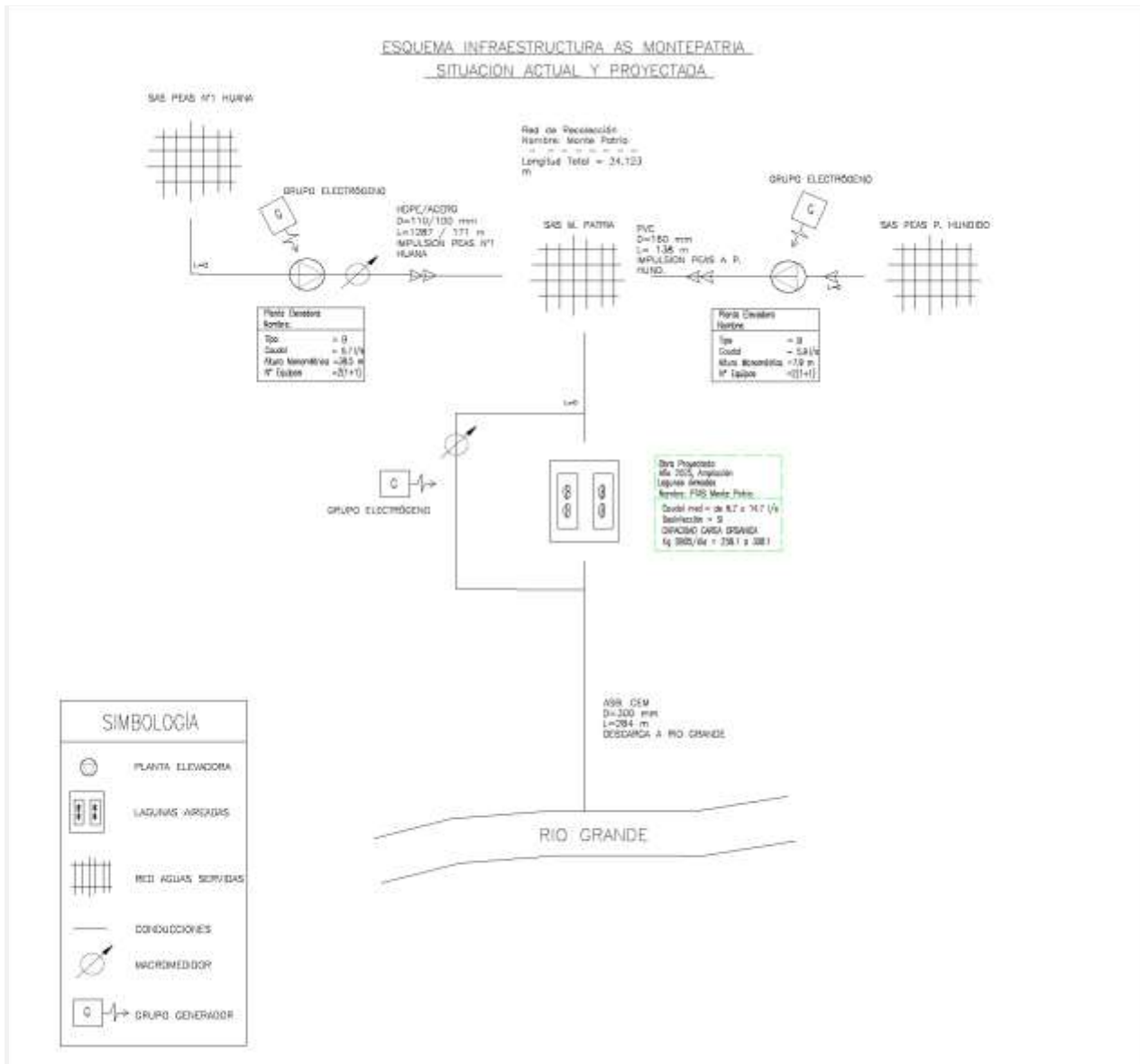
Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A.

### Conclusión Localidad de Monte Patria - Huana

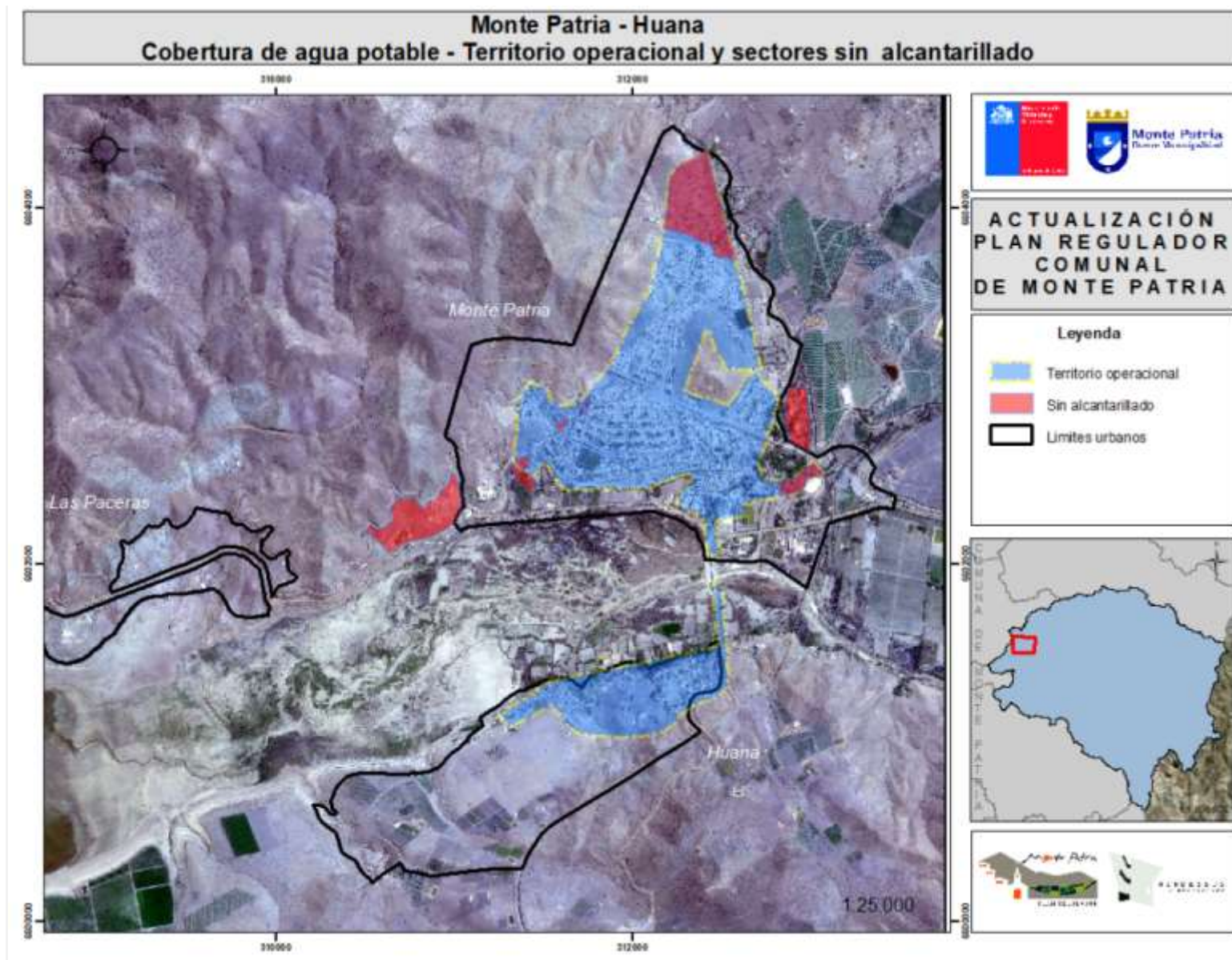
El sistema de Agua Potable de Monte Patria - Huana, de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente y al año 2032. Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 43,8 l/s, y en el escenario que todo el

sector incorporado en el radio urbano se cubra de asentamientos poblacionales la demanda será al año 2032 de 40,29 l/s, de acuerdo a lo anterior la demanda estaría cubierta por capacidad de explotación, pero bien sabemos que la escasez hídrica en la que nos encontramos ha disminuido la capacidad hídrica de las fuentes de producción de la zona, por lo tanto igualmente es necesario verificar en la actualidad (y a futuro) la real capacidad de explotación de pozos existentes.

Las localidades de Monte Patria y 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: Aguas del Valle S. A.



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



## 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. 17. 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 500m<sup>3</sup> de capacidad y El Litre de 200m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>) 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 T.O. + 52Bis Hab	Cobertura AP %	Población Abast. Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes Nº	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Prod + Distrib %	Caudales de Producción		
						Población L/hab/día	Clientes m <sup>3</sup> /cli/mes	Qmedio L/s	Qmáx diario L/s	Qmáx horario L/s		Qmedio L/s	Qmáx diario L/s	Qmáx horario L/s
2015	3.847	100,00%	3.847	2,15	1.870	197,56	12,96	8,8	12,2	18,2	28,54%	12,3	17,0	25,5
2016	3.898	100,00%	3.898	2,17	1.876	214,62	13,56	9,7	13,4	20,1	28,54%	13,5	18,7	28,1
2017	3.949	100,00%	3.949	2,05	2.007	212,05	12,69	9,7	13,4	20,1	28,54%	13,6	18,7	28,1
2018	4.001	100,00%	4.001	2,04	2.050	215,44	12,79	10,0	13,8	20,7	28,54%	14,0	19,3	28,9
2019	4.053	100,00%	4.053	2,02	2.093	218,70	12,88	10,3	14,2	21,3	28,54%	14,4	19,8	29,8
2020	4.107	100,00%	4.107	2,01	2.137	221,83	12,97	10,5	14,6	21,9	28,54%	14,8	20,4	30,6
2021	4.183	100,00%	4.183	2,00	2.180	223,67	13,05	10,8	15,0	22,4	28,54%	15,2	20,9	31,4
2022	4.259	100,00%	4.259	2,00	2.223	225,43	13,14	11,1	15,4	23,0	28,54%	15,6	21,5	32,2
2023	4.336	100,00%	4.336	2,00	2.266	227,11	13,22	11,4	15,8	23,6	28,54%	15,9	22,0	33,1
2024	4.412	100,00%	4.412	2,00	2.309	228,72	13,29	11,7	16,1	24,2	28,54%	16,3	22,6	33,9
2025	4.489	100,00%	4.489	1,99	2.352	230,27	13,37	12,0	16,5	24,8	28,54%	16,7	23,1	34,7
2026	4.566	100,00%	4.566	1,99	2.396	231,75	13,44	12,2	16,9	25,4	28,54%	17,1	23,7	35,5
2027	4.644	100,00%	4.644	1,99	2.439	233,19	13,51	12,5	17,3	26,0	28,54%	17,5	24,2	36,4
2028	4.721	100,00%	4.721	1,99	2.482	234,57	13,57	12,8	17,7	26,6	28,54%	17,9	24,8	37,2
2029	4.798	100,00%	4.798	1,99	2.525	235,90	13,63	13,1	18,1	27,2	28,54%	18,3	25,3	38,0
2030	4.876	100,00%	4.876	1,98	2.568	237,18	13,70	13,4	18,5	27,8	28,54%	18,7	25,9	38,8
2031	4.953	100,00%	4.953	1,98	2.611	238,42	13,76	13,7	18,9	28,3	28,54%	19,1	26,4	39,7
2032	5.031	100,00%	5.031	1,98	2.655	239,63	13,81	14,0	19,3	28,9	28,54%	19,5	27,0	40,5

**Tab. 18. Proyección de demanda de agua potable dentro del territorio operacional (incluye clientes 52bis).**

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

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. La Sanitaria dividió el sector El Palqui en 2 áreas: Santa Rosa y El Litre.

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	2415	100%	1208
2022	2453	100%	1227
2023	2491	100%	1246
2024	2530	100%	1265
2025	2569	100%	1285
2026	2609	100%	1305
2027	2649	100%	1325
2028	2690	100%	1345
2029	2732	100%	1366
2030	2774	100%	1387
2031	2817	100%	1409
2032	2861	100%	1431

**Tab. 19. Proyección de Población 2021-2032 Sector Santa Rosa**  
 Fuente: Elaboración propia en base a CENSO de Población 2002-2017, INE

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	1768	100%	884
2022	1796	100%	898
2023	1824	100%	912
2024	1852	100%	926
2025	1881	100%	941
2026	1910	100%	955
2027	1939	100%	970
2028	1969	100%	985
2029	2000	100%	1000
2030	2031	100%	1016
2031	2062	100%	1031
2032	2094	100%	1047

**Tab. 20. Proyección de Población 2021-2032 Sector 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 promedio de 1,55% y una densidad de 2,0 hab, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 1.431 arranques para abastecer a una población de 2.861 habitantes, para el sector de Santa Rosa y una demanda de 1.047 arranques para abastecer a una población de 2.094 habitantes, para el sector de El Litre.

#### a.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 225,43 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Q<sub>máx</sub> diario de 15,67 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas	Dotaciones		Caudales		
				Consumo	Producción	Q <sub>medio</sub> l/s	Q <sub>máx</sub> diario l/s	Q <sub>máx</sub> horario l/s
			%	l / hab / día	l / hab / día			
2021	2415	100%	28,54	225,43	315,46	8,82	13,23	19,84
2022	2453	100%	28,54	225,43	315,46	8,96	13,43	20,15
2023	2491	100%	28,54	225,43	315,46	9,10	13,64	20,46
2024	2530	100%	28,54	225,43	315,46	9,24	13,86	20,78
2025	2569	100%	28,54	225,43	315,46	9,38	14,07	21,10
2026	2609	100%	28,54	225,43	315,46	9,53	14,29	21,43
2027	2649	100%	28,54	225,43	315,46	9,67	14,51	21,76
2028	2690	100%	28,54	225,43	315,46	9,82	14,73	22,10
2029	2732	100%	28,54	225,43	315,46	9,98	14,96	22,44
2030	2774	100%	28,54	225,43	315,46	10,13	15,19	22,79
2031	2817	100%	28,54	225,43	315,46	10,29	15,43	23,14
2032	2861	100%	28,54	225,43	315,46	10,45	15,67	23,50

**Tab. 21. Proyección de Caudales 2021-2032, Santa Rosa**

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle

##### - 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 225,43 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Q<sub>máx</sub> diario de 11,47 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas	Dotaciones		Caudales		
				Consumo	Producción	Q <sub>medio</sub> l/s	Q <sub>máx</sub> diario l/s	Q <sub>máx</sub> horario l/s
			%	l / hab / día	l / hab / día			
2021	1768	100%	28,54	225,43	315,46	6,46	9,68	14,52
2022	1796	100%	28,54	225,43	315,46	6,56	9,84	14,75
2023	1824	100%	28,54	225,43	315,46	6,66	9,99	14,98
2024	1852	100%	28,54	225,43	315,46	6,76	10,14	15,21
2025	1881	100%	28,54	225,43	315,46	6,87	10,30	15,45
2026	1910	100%	28,54	225,43	315,46	6,97	10,46	15,69
2027	1939	100%	28,54	225,43	315,46	7,08	10,62	15,93

<b>2028</b>	1969	100%	28,54	225,43	315,46	7,19	10,78	16,18
<b>2029</b>	2000	100%	28,54	225,43	315,46	7,30	10,95	16,43
<b>2030</b>	2031	100%	28,54	225,43	315,46	7,42	11,12	16,69
<b>2031</b>	2062	100%	28,54	225,43	315,46	7,53	11,29	16,94
<b>2032</b>	2094	100%	28,54	225,43	315,46	7,65	11,47	17,20

**Tab. 22. Proyección de Caudales 2021-2032, El Litre**

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

a.2. 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 386 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 500 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 114 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
<b>2021</b>	2415	13,23	115	229	344	500	156
<b>2022</b>	2453	13,43	115	232	347	500	153
<b>2023</b>	2491	13,64	115	236	351	500	149
<b>2024</b>	2530	13,86	115	239	354	500	146
<b>2025</b>	2569	14,07	115	243	358	500	142
<b>2026</b>	2609	14,29	115	247	362	500	138
<b>2027</b>	2649	14,51	115	251	366	500	134
<b>2028</b>	2690	14,73	115	255	370	500	130
<b>2029</b>	2732	14,96	115	259	374	500	126
<b>2030</b>	2774	15,19	115	263	378	500	122
<b>2031</b>	2817	15,43	115	267	382	500	118
<b>2032</b>	2861	15,67	115	271	386	500	114

**Tab. 23. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, Santa Rosa**

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

- El Litre

Como resultado del análisis de la capacidad de almacenamiento para el sector de El Litre, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 304 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 200 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 104 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio		Total		

	Hab	l/s		Regulación 0,20%		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2021	1768	9,68	115	167	282	200	-82
2022	1227	9,84	115	170	285	200	-85
2023	1246	9,99	115	173	288	200	-88
2024	1265	10,14	115	175	290	200	-90
2025	1285	10,30	115	178	293	200	-93
2026	1305	10,46	115	181	296	200	-96
2027	1325	10,62	115	184	299	200	-99
2028	1345	10,78	115	186	301	200	-101
2029	1366	10,95	115	189	304	200	-104
2030	1387	11,12	115	192	307	200	-107
2031	1409	11,29	115	195	310	200	-110
2032	1431	11,47	115	198	313	200	-113

**Tab. 24. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, El Litre**

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

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°
2021	4022	100%	1719
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. 25. Proyección de Población 2021-2032, Santa Rosa**

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

- El Litre

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	2912	100%	1245
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. 26. Proyección de Población 2021-2032, 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 225,43 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Q<sub>máx</sub> diario de 26,15 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales		
				Consumo l / hab / día	Producción l / hab / día	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				2021	4022	100%	28,54	225,43
2022	4086	100%	28,54	225,43	315,46	14,92	22,38	33,57
2023	4150	100%	28,54	225,43	315,46	15,15	22,73	34,09
2024	4215	100%	28,54	225,43	315,46	15,39	23,08	34,63
2025	4281	100%	28,54	225,43	315,46	15,63	23,45	35,17
2026	4348	100%	28,54	225,43	315,46	15,88	23,81	35,72
2027	4417	100%	28,54	225,43	315,46	16,13	24,19	36,29
2028	4486	100%	28,54	225,43	315,46	16,38	24,57	36,85
2029	4556	100%	28,54	225,43	315,46	16,63	24,95	37,43
2030	4628	100%	28,54	225,43	315,46	16,90	25,35	38,02
2031	4700	100%	28,54	225,43	315,46	17,16	25,74	38,61

2032	4774	100%	28,54	225,43	315,46	17,43	26,15	39,22
------	------	------	-------	--------	--------	-------	-------	-------

**Tab. 27. Proyección de Caudales 2021-2032, 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 225,43 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de 18,93 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales		
				Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				l / hab / día	l / hab / día			
2021	2912	100%	28,54	225,43	315,46	10,63	15,95	23,92
2022	2958	100%	28,54	225,43	315,46	10,80	16,20	24,30
2023	3005	100%	28,54	225,43	315,46	10,97	16,46	24,69
2024	3052	100%	28,54	225,43	315,46	11,14	16,72	25,07
2025	3100	100%	28,54	225,43	315,46	11,32	16,98	25,47
2026	3148	100%	28,54	225,43	315,46	11,49	17,24	25,86
2027	3198	100%	28,54	225,43	315,46	11,68	17,51	26,27
2028	3248	100%	28,54	225,43	315,46	11,86	17,79	26,68
2029	3299	100%	28,54	225,43	315,46	12,05	18,07	27,10
2030	3351	100%	28,54	225,43	315,46	12,24	18,35	27,53
2031	3403	100%	28,54	225,43	315,46	12,43	18,64	27,96
2032	3457	100%	28,54	225,43	315,46	12,62	18,93	28,40

**Tab. 28. Proyección de Caudales 2021-2032, 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 567 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 500 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 67 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
2021	4022	22,03	115	381	496	500	4
2022	4086	22,38	115	387	502	500	-2
2023	4150	22,73	115	393	508	500	-8
2024	4215	23,08	115	399	514	500	-14
2025	4281	23,45	115	405	520	500	-20

2026	4348	23,81	115	411	526	500	-26
2027	4417	24,19	115	418	533	500	-33
2028	4486	24,57	115	425	540	500	-40
2029	4556	24,95	115	431	546	500	-46
2030	4628	25,35	115	438	553	500	-53
2031	4700	25,74	115	445	560	500	-60
2032	4774	26,15	115	452	567	500	-67

**Tab. 29. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, Santa Rosa**

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

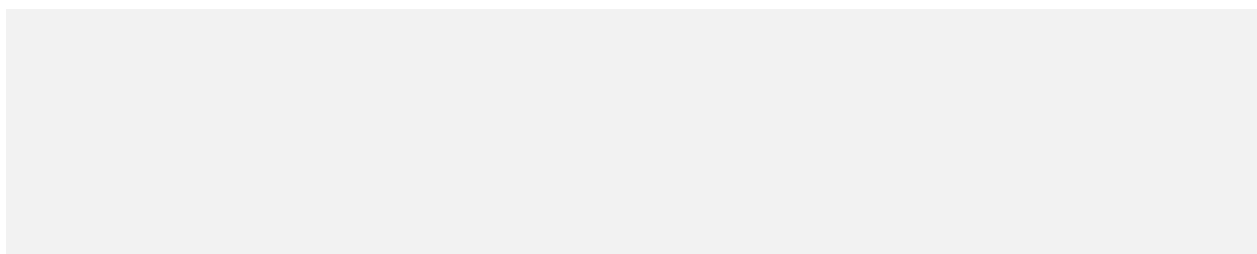
- El Litre

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 442 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 200 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 242 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

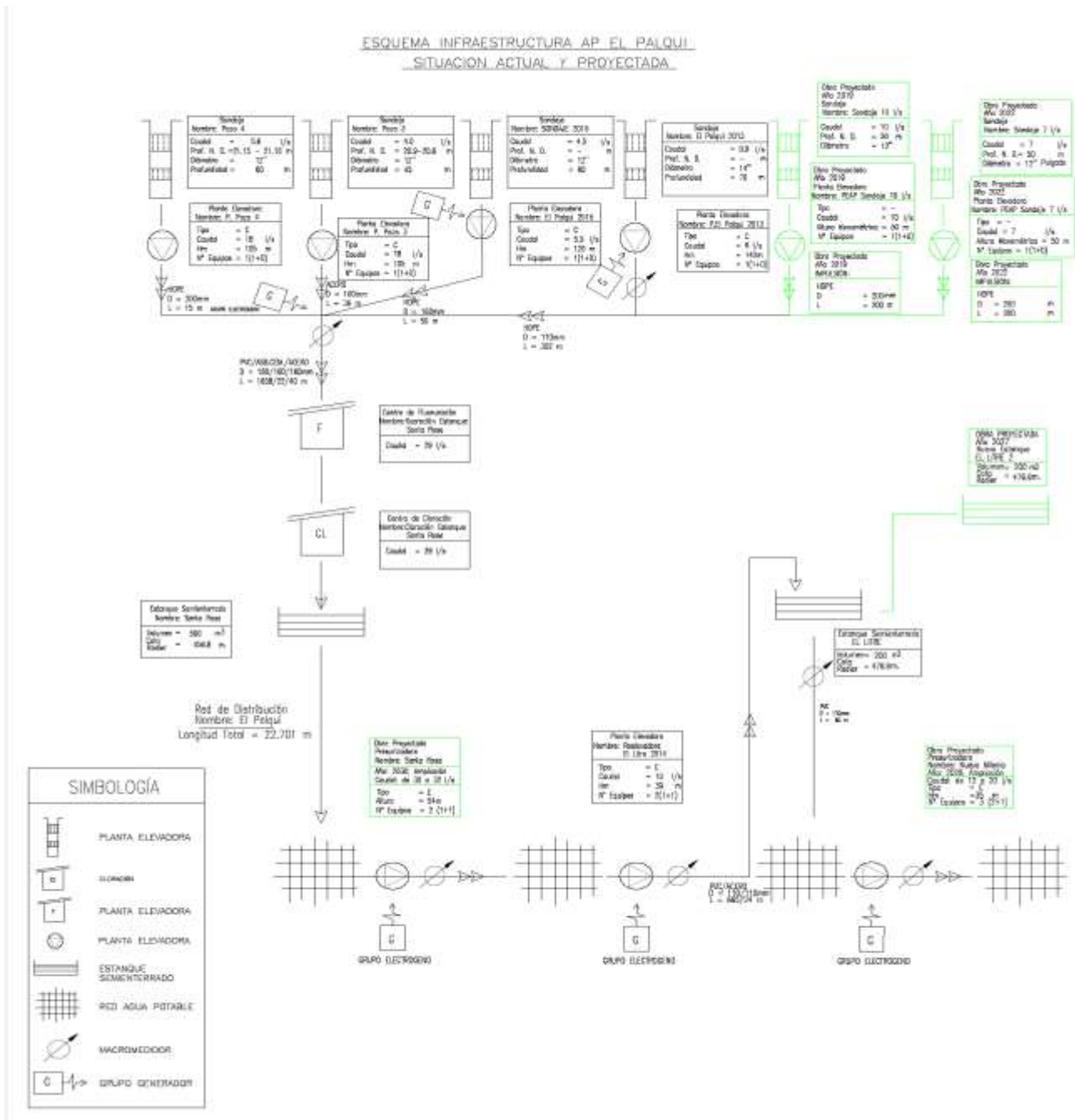
Año	Población		Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
	Hab	Qmax diario l/s	Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
2021	2912	15,95	115	276	391	200	-191
2022	2043	16,20	115	280	395	500	105
2023	2075	16,46	115	284	399	200	-199
2024	2108	16,72	115	289	404	200	-204
2025	2141	16,98	115	293	408	200	-208
2026	2174	17,24	115	298	413	200	-213
2027	2209	17,51	115	303	418	200	-218
2028	2243	17,79	115	307	422	200	-222
Año	Población		Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
	Hab	Qmax diario l/s	Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
2029	2278	18,07	115	312	427	200	-227
2030	2314	18,35	115	317	432	200	-232
2031	2350	18,64	115	322	437	200	-237
2032	2387	18,93	115	327	442	200	-242

**Tab. 30. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, El Litre**

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







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

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

<b>ZU3 Fuera del área de concesión</b>			
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	

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

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

<b>MAX.CLIENTES EL PALQUI</b>	<b>740</b>
-------------------------------	------------

**Tab. 31. 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 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			
1.480	100	2,0	740	28,54	225,43	315,46	5,40	8,11	12,16

**Tab. 32. Proyección de Caudales 2021-2032, El Palqui**

Fuente: Elaboración propia, 2022

Población	Qmax diario	Demanda [m³]		Balance
-----------	-------------	--------------	--	---------

		Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total	Capacidad Estanque	
Hab	l/s				m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1480	8,11	115	140	255	500	245

**Tab. 33. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, El Palqui**

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

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



**Fig. 8. Área urbana v/s Territorio Operacional El Palqui/ Actualización PRC\_MPatria**  
 Fuente: Elaboración propia, 2022

### 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.

<b>SISTEMA:</b>	<b>EL PALQUI</b>
<b>LOCALIDAD:</b>	<b>EL PALQUI</b>
<b>ETAPA:</b>	<b>RECOLECCIÓN</b>

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal Diseño (L/s)	Capac. Actual Produc. (L/s)	Altura Elevación (2) (m)	Conservación
09030101	PEAS El Palqui	B	7,4	7,4	38,3	B

(1)Estanques de aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del estanque de aspiración (B), Planta elevadora de sondajes y norías (C), Planta elevadora de vacío (D), Bomba Booster (E).  
(2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas).

**Tab. 34. Planta elevadora de recolección**

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

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 272m y diámetros de 300mm y 315mm. 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 250mm. de diámetro y 20m de largo.

Año	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS										Q Infiltración L/s	Q Aguas Ujivias L/s	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
	Población Total en T.O. + 52Bis Hab	Cobertura AS %	Población Saneada Hab.	Clientes Servidos AS Nº	Dotación		Coeficiente de Recuperación = 0,8			Q Medio L/s			Q Máx. Horario L/s		
					Población L/hab/día	Clientes m³/di/mes	Q Medio L/s	Coef. Harmon	Q Máx Hor. L/s						
2015	3.845	82,20%	3.160	1.513	188,63	11,98	5,52	3,42	18,89	-	-	5,52	18,89	193,26	
2016	3.895	81,79%	3.186	1.519	204,39	13,04	6,03	3,42	20,62	-	-	6,03	20,62	194,84	
2017	3.947	82,62%	3.261	1.634	202,00	12,26	6,50	3,41	20,81	-	-	6,10	20,81	199,39	
2018	3.999	83,44%	3.337	1.687	205,63	12,37	6,35	3,40	21,62	-	-	6,35	21,62	204,04	
2019	4.051	84,27%	3.414	1.740	209,35	12,48	6,61	3,39	22,44	-	-	6,61	22,44	208,77	
2020	4.105	85,09%	3.493	1.795	212,53	12,58	6,87	3,39	23,27	-	-	6,87	23,27	213,59	
2021	4.181	85,92%	3.592	1.850	214,66	12,68	7,14	3,37	24,09	-	-	7,14	24,09	219,65	
2022	4.257	86,75%	3.693	1.906	216,69	12,77	7,41	3,36	24,93	-	-	7,41	24,93	225,81	
2023	4.334	87,57%	3.795	1.962	218,64	12,86	7,68	3,35	25,77	-	-	7,68	25,77	232,06	
2024	4.410	88,40%	3.899	2.020	220,50	12,95	7,96	3,34	26,61	-	-	7,96	26,61	238,40	
2025	4.487	89,22%	4.004	2.078	222,29	13,03	8,24	3,33	27,47	-	-	8,24	27,47	244,83	
2026	4.564	90,05%	4.110	2.137	224,01	13,10	8,52	3,32	28,33	-	-	8,52	28,33	251,34	
2027	4.642	90,87%	4.218	2.197	225,65	13,18	8,81	3,31	29,19	-	-	8,81	29,19	257,93	
2028	4.719	91,70%	4.327	2.257	227,23	13,25	9,10	3,30	30,07	-	-	9,10	30,07	264,61	
2029	4.796	92,52%	4.438	2.318	228,75	13,32	9,40	3,29	30,95	-	-	9,40	30,95	271,37	
2030	4.874	93,35%	4.550	2.380	230,20	13,38	9,70	3,28	31,84	-	-	9,70	31,84	278,22	
2031	4.952	94,17%	4.663	2.443	231,60	13,45	10,00	3,27	32,73	-	-	10,00	32,73	285,15	
2032	5.029	95,00%	4.778	2.507	232,95	13,50	10,31	3,26	33,63	-	-	10,31	33,63	292,15	

**Tab. 35. Resumen de la carga proyectada**

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

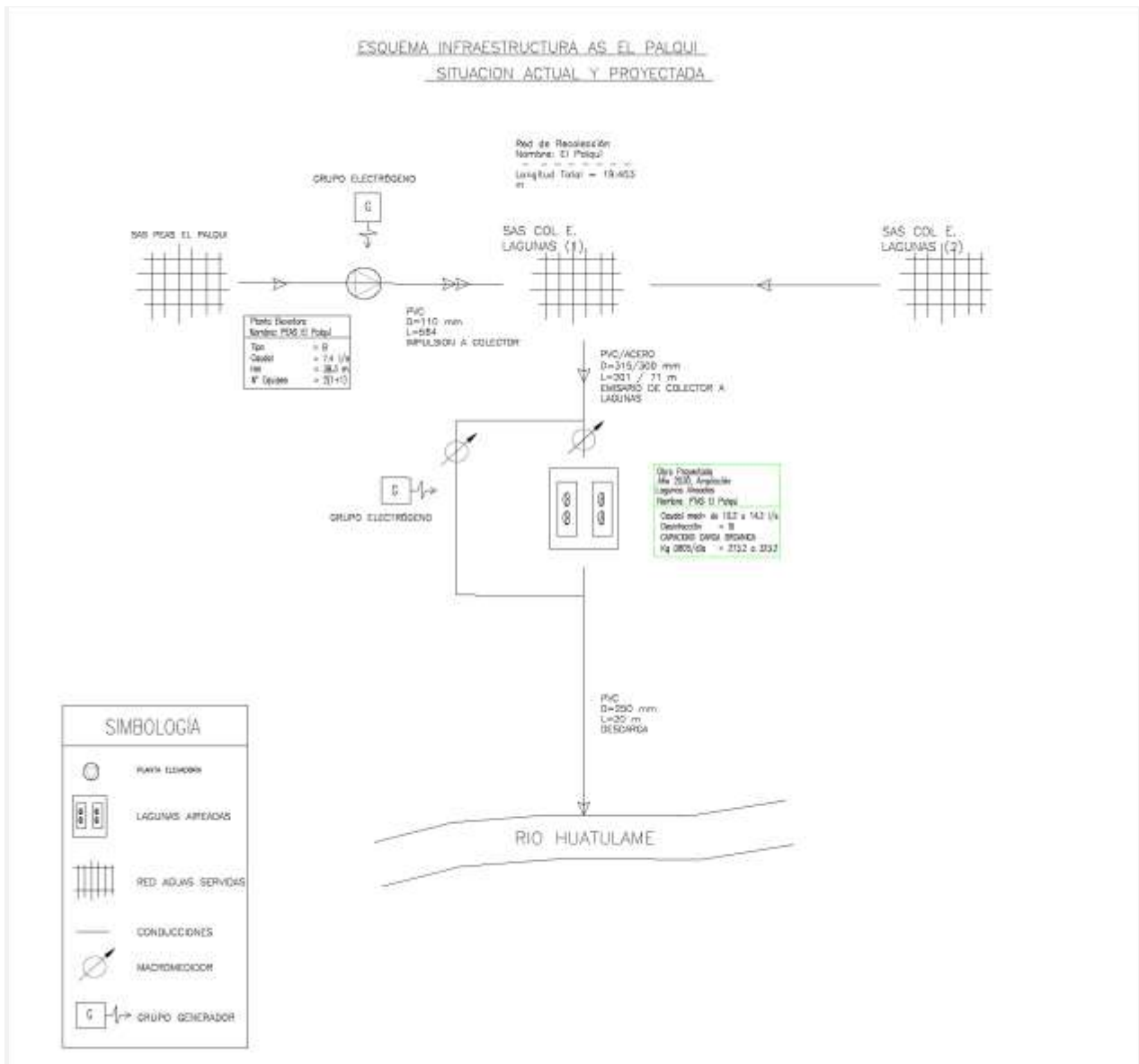
En el Palqui se emplaza Villa Los Heroes, que no se encuentra conectada al sistema de alcantarillado público, actualmente las aguas servidas son recepcionadas por un sistema colectivo de Fosa- Pozo. Este sistema colectivo atiende a 20 viviendas con una población de 100 habitantes, el cual se encuentra en muy mal estado.

### Conclusión Localidad de El Palqui

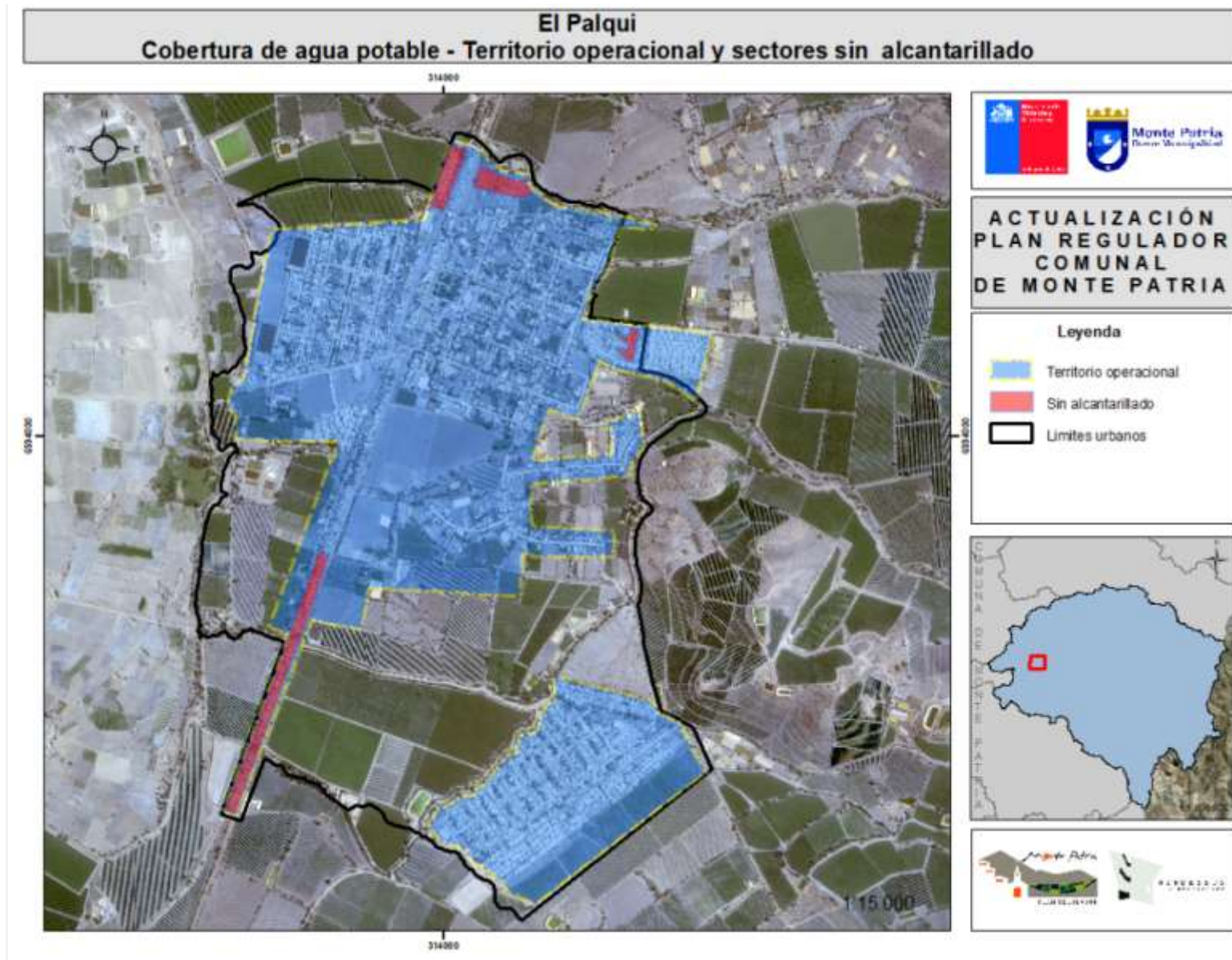
El sistema de agua potable de El Palqui, de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente y al año 2032, para el Sector

Santa Rosa, pero al año 2032 presenta déficit de almacenamiento para el Sector El Litre. Esta concesión cuenta con capacidad máxima de explotación de 15,02 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 35,25 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, 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 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.



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



**Fig. 10. Cobertura de agua potable y sectores sin Alcantarillado Localidad de El Palqui / Actualización PRC\_MPatría**  
Fuente: Elaboración propia en base a información aportada por Municipalidad de Monte Patria, 2022

## 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. 36. 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.

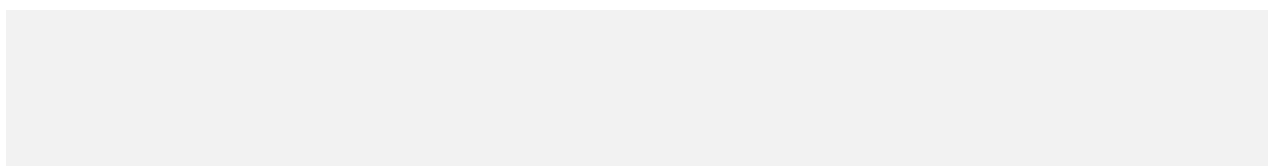
El sistema de Chañaral Alto cuenta con tres estanques de regulación de 300m<sup>3</sup>, 200m<sup>3</sup> y 200m<sup>3</sup>, los cuales abastecen a la red de distribución de la localidad.

Las aguas captadas son conducidas hasta la planta elevadora Huatulame, desde la cual las aguas son impulsadas hasta el estanque Bajo de 200m<sup>3</sup> a través de una cañería de PVC de 200mm de diámetro y de 390m 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 300m<sup>3</sup> por medio de una impulsión de PVC de 140mm. de diámetro y de 595m. de longitud. El estanque Alto alimenta la red del sector Alto, a través de una matriz de PVC de 140mm de diámetro y 32m 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 200m<sup>3</sup>, por medio de una impulsión de PVC de 110mm de diámetro y de 312m de longitud. El estanque alimenta a la red del sector Villa 89 a través de una matriz de PVC de 160mm de diámetro y de 55m de longitud.

La red de distribución de Chañaral Alto consiste en aproximadamente 12,7kms 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 T.O. + 52Bis Hab	Cobertura AP %	Población Abast Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes Nº	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Perdidas Prod + Distrib %	Caudales de Producción		
						Población L/hab/día	Clientes m³/di/mes	Qmedio L/s	Qmáx diario L/s	Qmáx horario L/s		Qmedio L/s	Qmáx diario L/s	Qmáx horario L/s
2015	2.357	100,00%	2.357	2,63	957	171,43	12,84	4,7	7,0	10,5	23,78%	6,1	9,2	13,8
2016	2.363	100,00%	2.363	2,63	955	196,07	14,76	5,4	8,0	12,1	23,78%	7,0	10,5	15,8
2017	2.370	100,00%	2.370	2,63	959	200,01	15,04	5,5	8,2	12,3	23,78%	7,2	10,8	16,2
2018	2.377	100,00%	2.377	2,63	961	200,30	15,07	5,5	8,3	12,4	23,78%	7,2	10,8	16,3
2019	2.384	100,00%	2.384	2,63	963	200,58	15,10	5,5	8,3	12,4	23,78%	7,3	10,9	16,3
2020	2.391	100,00%	2.391	2,63	965	200,86	15,13	5,6	8,3	12,5	23,78%	7,3	10,9	16,4
2021	2.399	100,00%	2.399	2,64	968	201,03	15,16	5,6	8,4	12,6	23,78%	7,3	11,0	16,5
2022	2.407	100,00%	2.407	2,64	970	201,21	15,20	5,6	8,4	12,6	23,78%	7,4	11,0	16,5
2023	2.415	100,00%	2.415	2,64	972	201,40	15,23	5,6	8,4	12,7	23,78%	7,4	11,1	16,6
2024	2.423	100,00%	2.423	2,65	974	201,60	15,26	5,7	8,5	12,7	23,78%	7,4	11,1	16,7
2025	2.431	100,00%	2.431	2,65	976	201,81	15,29	5,7	8,5	12,8	23,78%	7,4	11,2	16,7
2026	2.438	100,00%	2.438	2,65	978	202,03	15,32	5,7	8,5	12,8	23,78%	7,5	11,2	16,8
2027	2.446	100,00%	2.446	2,65	980	202,25	15,35	5,7	8,6	12,9	23,78%	7,5	11,3	16,9
2028	2.453	100,00%	2.453	2,66	982	202,48	15,38	5,7	8,6	12,9	23,78%	7,5	11,3	17,0
2029	2.461	100,00%	2.461	2,66	984	202,71	15,41	5,8	8,7	13,0	23,78%	7,6	11,4	17,0
2030	2.468	100,00%	2.468	2,66	987	202,95	15,44	5,8	8,7	13,0	23,78%	7,6	11,4	17,1
2031	2.475	100,00%	2.475	2,66	989	203,19	15,47	5,8	8,7	13,1	23,78%	7,6	11,4	17,2
2032	2.482	100,00%	2.482	2,66	991	203,44	15,50	5,8	8,8	13,1	23,78%	7,7	11,5	17,2

**Tab. 37. 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.

### Análisis de Escenarios Proyección Crecimiento / 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 Chañaral Alto, de acuerdo a población estimada por el número de conexiones.

La Sanitaria dividió el sector de Chañaral Alto en 3 áreas que son abastecidas por 3 estanques. Para la proyección de la población se ocupó una tasa promedio de 0,32%.

#### - Estanque Bajo

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes Nº
2021	746	100%	282
2022	749	100%	283
2023	751	100%	284
2024	754	100%	285
2025	756	100%	286
2026	759	100%	287
2027	761	100%	288
2028	763	100%	288
2029	766	100%	290
2030	768	100%	290
2031	771	100%	291
2032	773	100%	292

**Tab. 38. Proyección población 2021-2032, Sector abastecido Estanque Bajo**

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



- Estanque Alto

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	1095	100%	414
2022	1099	100%	415
2023	1103	100%	417
2024	1106	100%	418
2025	1110	100%	419
2026	1113	100%	420
2027	1117	100%	422
2028	1120	100%	423
2029	1124	100%	425
2030	1127	100%	426
2031	1131	100%	427
2032	1135	100%	429

**Tab. 39. Proyección población 2021-2032, sector abastecido Estanque Alto**

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

- Villa 89

Año	Población total hab.	Cobertura AP %	Clientes N°
2021	559	100%	211
2022	561	100%	212
2023	563	100%	213
2024	565	100%	214
2025	567	100%	214
2026	569	100%	215
2027	570	100%	216
2028	572	100%	216
2029	574	100%	217
2030	576	100%	218
2031	578	100%	219
2032	579	100%	219

**Tab. 40. Proyección población 2021-2032, sector Villa 89**

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

De acuerdo a la proyección de la población con una tasa de crecimiento promedio de 0,32% y una densidad de 2,63 hab, podemos observar que al año 2032 este servicio tendrá una demanda de 292 arranques para abastecer a una población de 773 habitantes para el área que abastece el estanque bajo y una demanda de 429 arranques para abastecer a una población de 1.135 habitantes para el área que abastece el estanque alto y de 219 arranques para abastecer una población de 579 habitantes para el estanque que abastece a la Villa 89.

**a.1. Proyección de Caudales / Agua Potable**

- Estanque Bajo

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector que abastece el Estanque Bajo tendrá una demanda de dotación de consumo de 201,21 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de 3,54 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas	Dotaciones		Caudales		
				Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
			%	l / hab / día	l / hab / día			
2021	746	100%	23,78	201,21	263,99	2,28	3,42	5,13
2022	749	100%	23,78	201,21	263,99	2,29	3,43	5,15
2023	751	100%	23,78	201,21	263,99	2,29	3,44	5,16
2024	754	100%	23,78	201,21	263,99	2,30	3,46	5,18
2025	756	100%	23,78	201,21	263,99	2,31	3,46	5,20
2026	759	100%	23,78	201,21	263,99	2,32	3,48	5,22
2027	761	100%	23,78	201,21	263,99	2,33	3,49	5,23
2028	763	100%	23,78	201,21	263,99	2,33	3,50	5,25
2029	766	100%	23,78	201,21	263,99	2,34	3,51	5,27
2030	768	100%	23,78	201,21	263,99	2,35	3,52	5,28
2031	771	100%	23,78	201,21	263,99	2,36	3,53	5,30
2032	773	100%	23,78	201,21	263,99	2,36	3,54	5,31

**Tab. 41. Proyección de caudales 2021-2032, Sector abastecido Estanque Bajo**

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

- Estanque Alto

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector que abastece el Estanque Alto tendrá una demanda de dotación de consumo de 201,21 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de 5,20 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas	Dotaciones		Caudales		
				Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
			%	l / hab / día	l / hab / día			
2021	1095	100%	23,78	201,21	263,99	3,35	5,02	7,53
2022	1099	100%	23,78	201,21	263,99	3,36	5,04	7,56
2023	1103	100%	23,78	201,21	263,99	3,37	5,06	7,58
2024	1106	100%	23,78	201,21	263,99	3,38	5,07	7,60
2025	1110	100%	23,78	201,21	263,99	3,39	5,09	7,63
2026	1113	100%	23,78	201,21	263,99	3,40	5,10	7,65
2027	1117	100%	23,78	201,21	263,99	3,41	5,12	7,68
2028	1120	100%	23,78	201,21	263,99	3,42	5,13	7,70
2029	1124	100%	23,78	201,21	263,99	3,43	5,15	7,73
2030	1127	100%	23,78	201,21	263,99	3,44	5,17	7,75

<b>2031</b>	1131	100%	23,78	201,21	263,99	3,46	5,18	7,78
<b>2032</b>	1135	100%	23,78	201,21	263,99	3,47	5,20	7,80

**Tab. 42. Proyección de Caudales 2021-2032, sector abastecido Estanque Alto**

Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle

- Villa 89

Para el año 2032 el sistema de agua potable para el sector Villa 89 tendrá una demanda de dotación de consumo de 201,21 lt/hab/ día con una cobertura de 100% y un Qmáx diario de 2,65 l/s.

Año	Población total hab	Cobertura AP %	Pérdidas %	Dotaciones		Caudales		
				Consumo	Producción	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
				l / hab / día	l / hab / día			
2021	559	100%	23,78	201,21	263,99	1,71	2,56	3,84
2022	561	100%	23,78	201,21	263,99	1,71	2,57	3,86
2023	563	100%	23,78	201,21	263,99	1,72	2,58	3,87
2024	565	100%	23,78	201,21	263,99	1,73	2,59	3,88
2025	567	100%	23,78	201,21	263,99	1,73	2,60	3,90
2026	569	100%	23,78	201,21	263,99	1,74	2,61	3,91
2027	570	100%	23,78	201,21	263,99	1,74	2,61	3,92
2028	572	100%	23,78	201,21	263,99	1,75	2,62	3,93
2029	574	100%	23,78	201,21	263,99	1,75	2,63	3,95
2030	576	100%	23,78	201,21	263,99	1,76	2,64	3,96
2031	578	100%	23,78	201,21	263,99	1,77	2,65	3,97
2032	579	100%	23,78	201,21	263,99	1,77	2,65	3,98

**Tab. 43. Proyección de Caudales 2021-2032, sector Villa 89**

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

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

- Estanque Bajo

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que el sector que abastece el Estanque Bajo requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 176 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 200 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 24 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab						
2021	746	3,42	115	59	174	200	26
2022	749	3,43	115	59	174	500	326
2023	751	3,44	115	59	174	200	26
2024	754	3,46	115	60	175	200	25

2025	756	3,46	115	60	175	200	25
2026	759	3,48	115	60	175	200	25
2027	761	3,49	115	60	175	200	25
2028	763	3,50	115	60	175	200	25
2029	766	3,51	115	61	176	200	24
2030	768	3,52	115	61	176	200	24
2031	771	3,53	115	61	176	200	24
2032	773	3,54	115	61	176	200	24

**Tab. 44. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, Sector abastecido Estanque Bajo**

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

- Estanque Alto

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación para el sector que abastece el Estanque Alto, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 205 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 300 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 95 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2021	1095	5,02	115	87	202	300	98
2022	1099	5,04	115	87	202	300	98
2023	1103	5,06	115	87	202	300	98
2024	1106	5,07	115	88	203	300	97
2025	1110	5,09	115	88	203	300	97
2026	1113	5,10	115	88	203	300	97
2027	1117	5,12	115	88	203	300	97
2028	1120	5,13	115	89	204	300	96
2029	1124	5,15	115	89	204	300	96
2030	1127	5,17	115	89	204	300	96
2031	1131	5,18	115	90	205	300	95
Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
	Hab	l/s	Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2032	1135	5,20	115	90	205	300	95

**Tab. 45. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, Sector abastecido Estanque Alto**

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

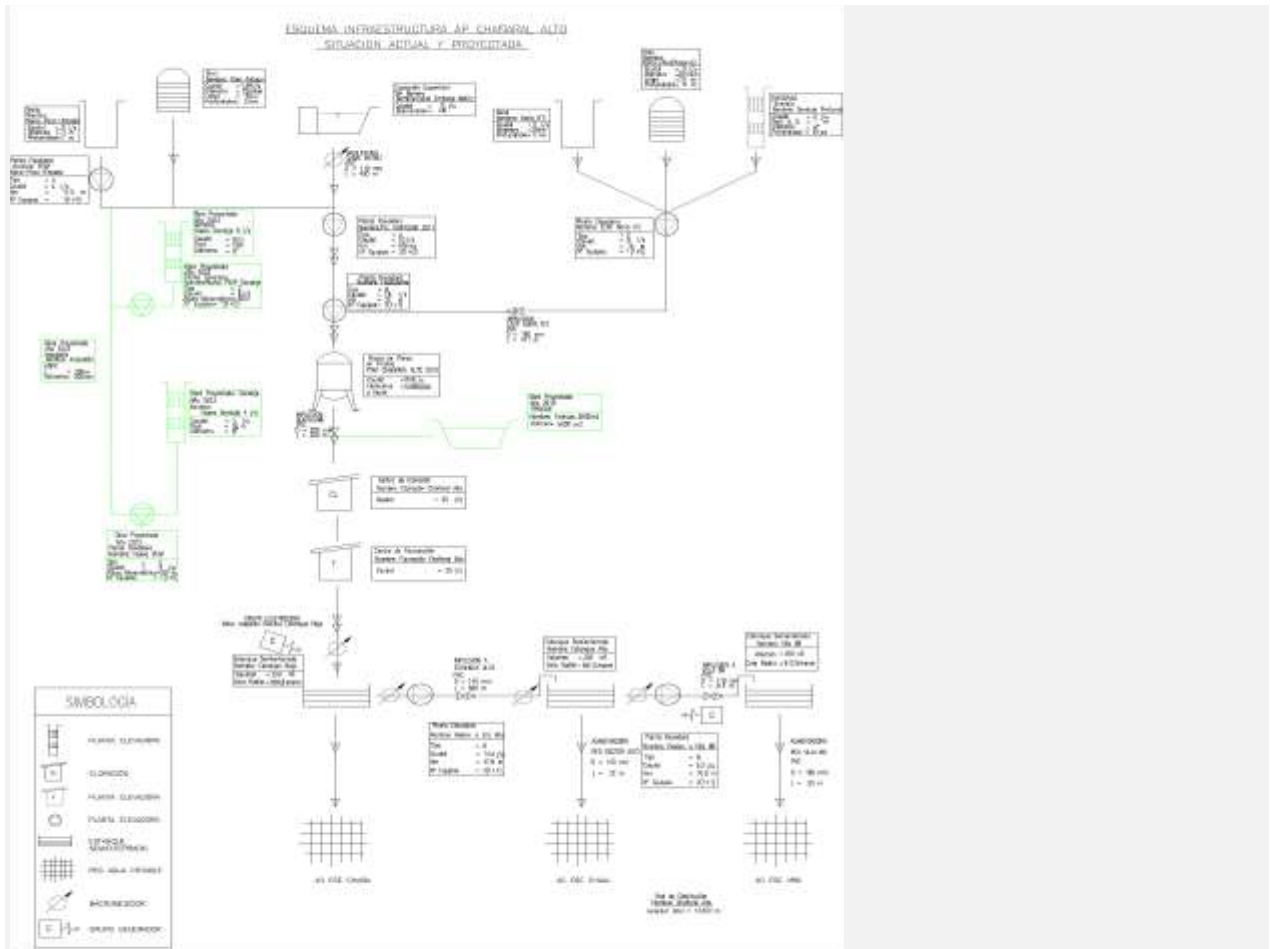
- Villa 89

Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación para el sector Villa 89, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 161 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 200 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 39 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m³]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m³	m³
2021	559	2,56	115	44	159	200	41
2022	561	2,57	115	44	159	200	41
2023	563	2,58	115	45	160	200	40
2024	565	2,59	115	45	160	200	40
2025	567	2,60	115	45	160	200	40
2026	569	2,61	115	45	160	200	40
2027	570	2,61	115	45	160	200	40
2028	572	2,62	115	45	160	200	40
2029	574	2,63	115	45	160	200	40
2030	576	2,64	115	46	161	200	39
2031	578	2,65	115	46	161	200	39
2032	579	2,65	115	46	161	200	39

**Tab. 46. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, Sector Villa 89**

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



**Fig. 11. Esquema Infraestructura AP Chañaral Alto / Existente-Proyectada**

Fuente: Aguas del Valle S. A.

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.

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)	Cientes	(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. 47. 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. 48. Proyección de Caudales 2021-2032,**

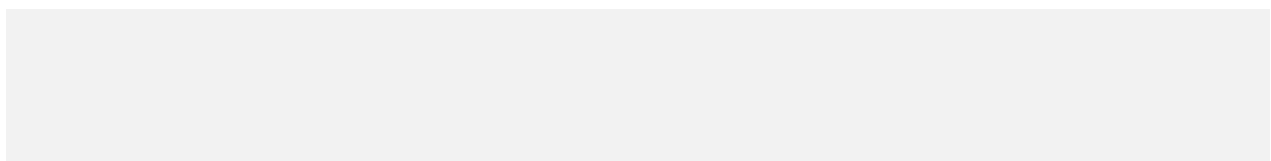
Fuente: Elaboración propia, 2022

Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m³]			Capacidad Estanque m³	Balance m³
		Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
1246	5,71	115	99	214	200	-14

**Tab. 49. Proyección de Capacidad de Almacenamiento y Regulación 2021-2032, Chañaral Alto**

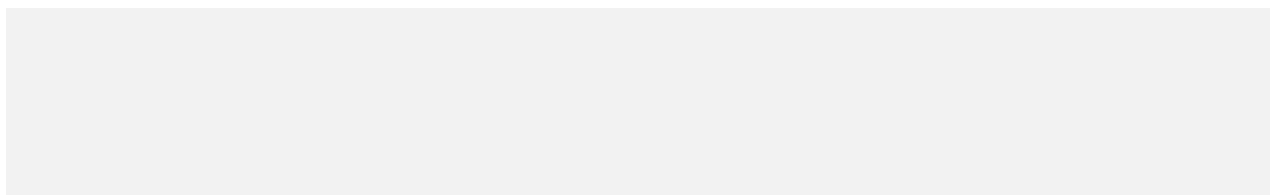
Fuente: Elaboración propia en base a Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A.

De acuerdo a la Tabla el sistema de agua potable de Chañaral Alto requiere aumentar su Capacidad de Almacenamiento y Regulación en 14 m3.





**Fig. 12. Área urbana v/s Territorio Operacional Chañaral Alto/ Actualización PRC\_MPatría**  
Fuente: Elaboración propia, 2022



### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

La cobertura e 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.

Año	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS										Q Infiltración L/s	Q Aguas Uvivas L/s	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
	Población Total en T.O. Hab.	Cobertura AS %	Población Saneada Hab.	Clientes Servidos AS Nº	Dotación		Coeficiente de Recuperación = 0,8			Q Medio Total L/s			Q Máx. Horario L/s		
					Población L/hab/día	Clientes m3/di/mes	QMedio L/s	Coef. Harmon	QMáx Hor. L/s						
2015	2.354	89,3%	2.102	839	159,85	12,18	3,11	3,57	11,10	-	-	3,11	11,10	85,46	
2016	2.361	88,9%	2.099	837	183,47	13,99	3,57	3,57	12,73	-	-	3,57	12,73	85,34	
2017	2.368	89,4%	2.118	843	187,17	14,30	3,67	3,57	13,09	-	-	3,67	13,09	86,10	
2018	2.375	90,0%	2.137	851	188,17	14,37	3,72	3,56	13,26	-	-	3,72	13,26	86,87	
2019	2.381	90,5%	2.156	859	189,15	14,44	3,78	3,56	13,44	-	-	3,78	13,44	87,65	
2020	2.388	91,3%	2.175	866	190,13	14,51	3,83	3,56	13,62	-	-	3,83	13,62	88,42	
2021	2.397	91,6%	2.195	874	190,99	14,58	3,88	3,55	13,80	-	-	3,88	13,80	89,25	
2022	2.405	92,1%	2.215	882	191,86	14,65	3,94	3,55	13,97	-	-	3,94	13,97	90,08	
2023	2.413	92,7%	2.236	890	192,73	14,72	3,99	3,55	14,15	-	-	3,99	14,15	90,90	
2024	2.420	93,2%	2.256	898	193,60	14,79	4,04	3,54	14,33	-	-	4,04	14,33	91,73	
2025	2.428	93,7%	2.276	906	194,47	14,86	4,10	3,54	14,52	-	-	4,10	14,52	92,56	
2026	2.436	94,3%	2.296	914	195,35	14,92	4,15	3,54	14,70	-	-	4,15	14,70	93,37	
2027	2.443	94,8%	2.317	922	196,22	14,98	4,21	3,54	14,88	-	-	4,21	14,88	94,19	
2028	2.451	95,4%	2.337	930	197,09	15,06	4,26	3,53	15,06	-	-	4,26	15,06	95,01	
2029	2.458	95,9%	2.357	939	197,96	15,12	4,32	3,53	15,25	-	-	4,32	15,25	95,83	
2030	2.465	96,4%	2.377	947	198,83	15,19	4,38	3,53	15,43	-	-	4,38	15,43	96,66	
2031	2.473	97,0%	2.397	955	199,70	15,25	4,43	3,52	15,62	-	-	4,43	15,62	97,48	
2032	2.480	97,5%	2.418	963	200,56	15,32	4,49	3,52	15,81	-	-	4,49	15,81	98,30	

**Tab. 50. Proyección de demanda de AS para clientes dentro del territorio operacional (no existen clientes 52 bis)**

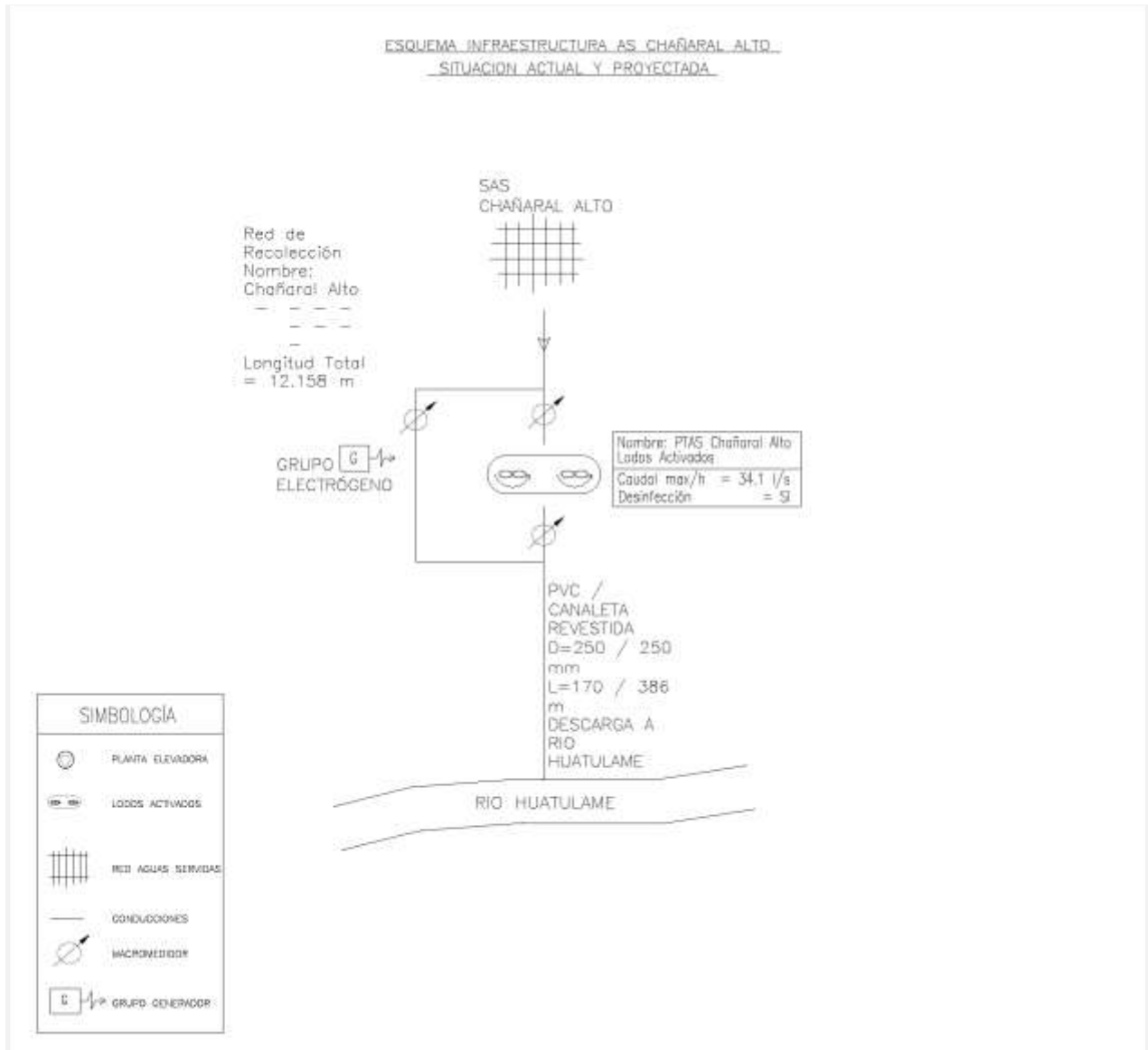
Fuente: Plan de Desarrollo Empresa Sanitaria Aguas del Valle S. A.

Las Aguas Servidas ya tratadas en la Planta Chañaral Alto por el sistema de Lodos Activados, son conducidas mediante cañerías de PVC de 250mm de diámetro, con una longitud total de 556m 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.

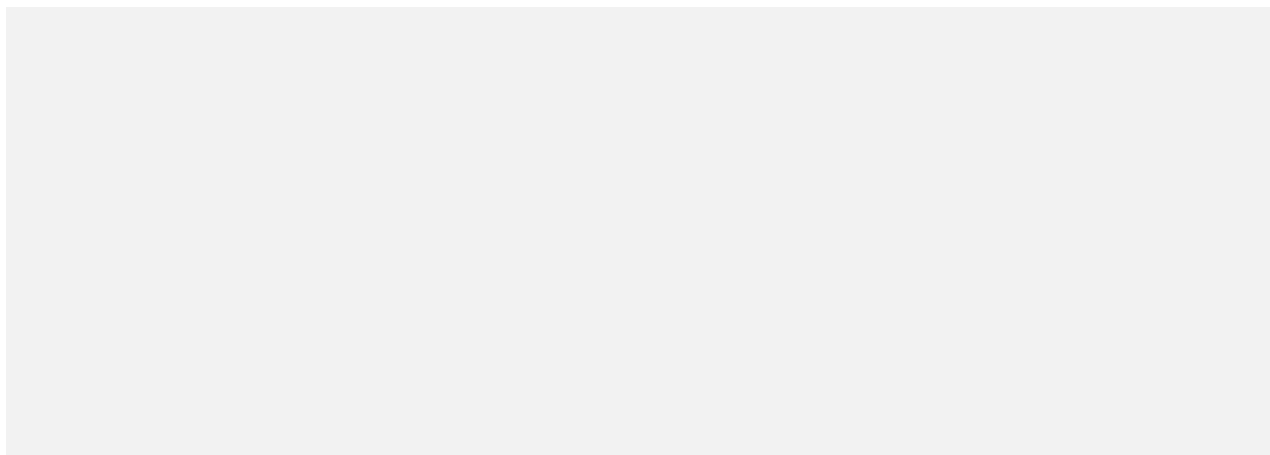
### Conclusiones Localidad de Chañaral Alto

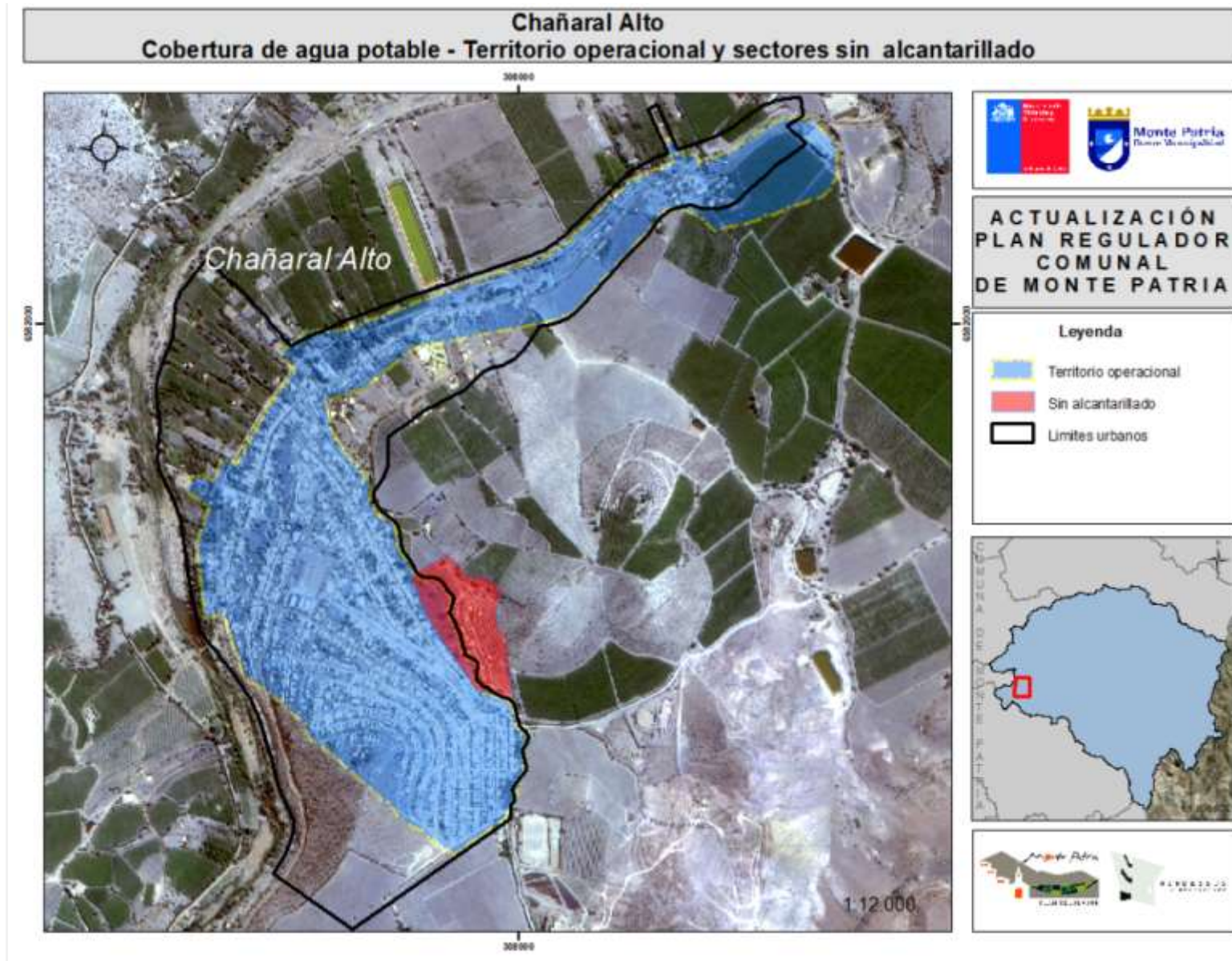
El sistema de agua potable de Chañaral Alto, de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente y al año 2032. Si la proyección de población se emplaza en el área de cobertura de Estanque Bajo, este presentará déficit, 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 6,03 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 17,1 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 evaluar la posibilidad de incorporar una nueva fuente. El Sector de Chañaral Alto, cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lodos Activados, con una capacidad para tratar 34,1l/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.





**Fig. 13. Esquema Infraestructura AS Chañaral Alto / Existente - Proyectada**  
 Fuente: Aguas del Valle S. A.





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

### e.2.1.3. 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, Higueras de Rapel y Cerrillos de Rapel
- Valle Río Mostazal: El Maiten, 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.
RIO GRANDE	Tulahuén	13
	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	
	Tome Bajo – Palos Quemados	
RIO HUATULAME	Los Tapias	4

	El Tome Alto	
	Huatulame	
<b>VALLE</b>	<b>Sistema S.S.R.</b>	<b>Cantidad Sistema S.S.R.</b>
<b>RIO HUATULAME</b>	<b>Los Morales</b>	
<b>RIO RAPEL</b>	<b>Sol De Las Praderas</b>	<b>5</b>
	<b>Cerrillos de Rapel</b>	
	<b>Las Mollacas</b>	
	<b>Los Clonquis</b>	
<b>Rio Mostazal</b>	<b>Rapel</b>	<b>4</b>
	<b>Colliguay</b>	
	<b>Pedregal</b>	
	<b>El Maqui – Pampa Grande</b>	
	<b>El Maitén</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>

**Tab. 51. Distribución Sistema SSR por Valles**

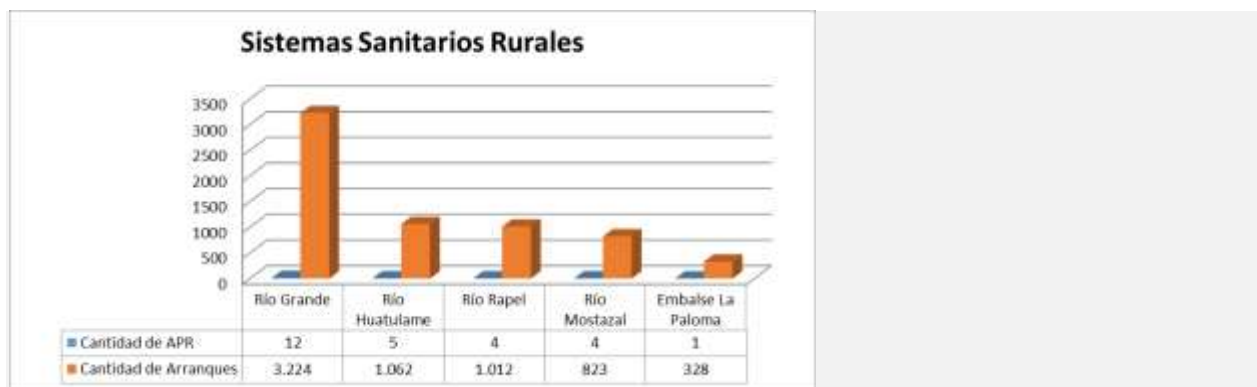
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

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.

Valles	Cantidad de SSR	Cantidad de Arranques	Población Abastecida	Estimación Demanda Hídrica
<b>Río Grande</b>	12	3.224	12.557	363.817
<b>Río Huatulame</b>	5	1.062	4.248	124.042
<b>Río Rapel</b>	4	1.012	4.048	118.202
<b>Río Mostazal</b>	4	823	3.292	66.062
<b>Embalse La Paloma</b>	1	97	328	11.330
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>6.418</b>	<b>24.473</b>	<b>683.453</b>

**Tab. 52. Población Abastecida Sistema SSR por Valles**

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



**Gra. 1. Concentración de SSR por Valle de Monte Patria**

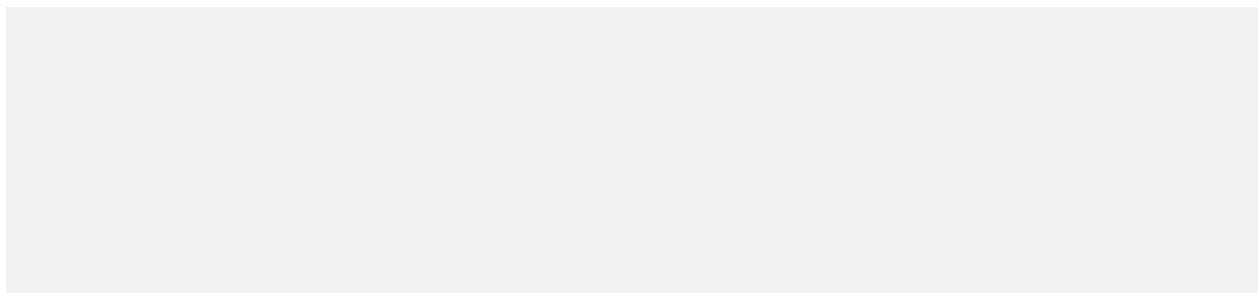
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

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.

VALLE	Sistema S.S.R.	Población Total 2002 (hab)	Población Total 2017 (hab)	Tasa de Crecimiento <sup>4</sup>
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 Maiten	S/I	364	1,57

**Tab. 53. 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



<sup>4</sup> 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.

## Servicios Sanitarios Rurales Comuna de Monte Patria

### - Valle Rio 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 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 Rio 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 Rio 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.

### **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. 54. 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	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s	Qmax 47signa (12 hrs) l/s	Qmax 47signa (16 hrs) l/s	Qmax 47signa (18 hrs) l/s
			l / hab / día	l / hab / día						
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. 55. Proyección de caudales Sistema SSR Tulahuén**

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 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	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. 56. Análisis de la impulsión SSR Tulahuén**

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 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	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. 57. Análisis de la impulsión SSR Tuluahuén**

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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 275 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 80 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla, por lo cual se requiere incorporar al sistema como mínimo un volumen de 130 m<sup>3</sup> al año 2041, previo análisis del crecimiento poblacional al año 5 y 10.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
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. 58. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Tuluahuén**

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

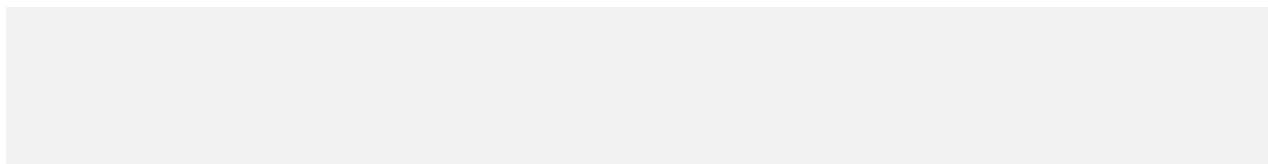
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, cuando un SSR tenga una cifra superior a 400 arranques se debe considerar la instalación de grifos.

Servicio / Recolección de Aguas Servidas

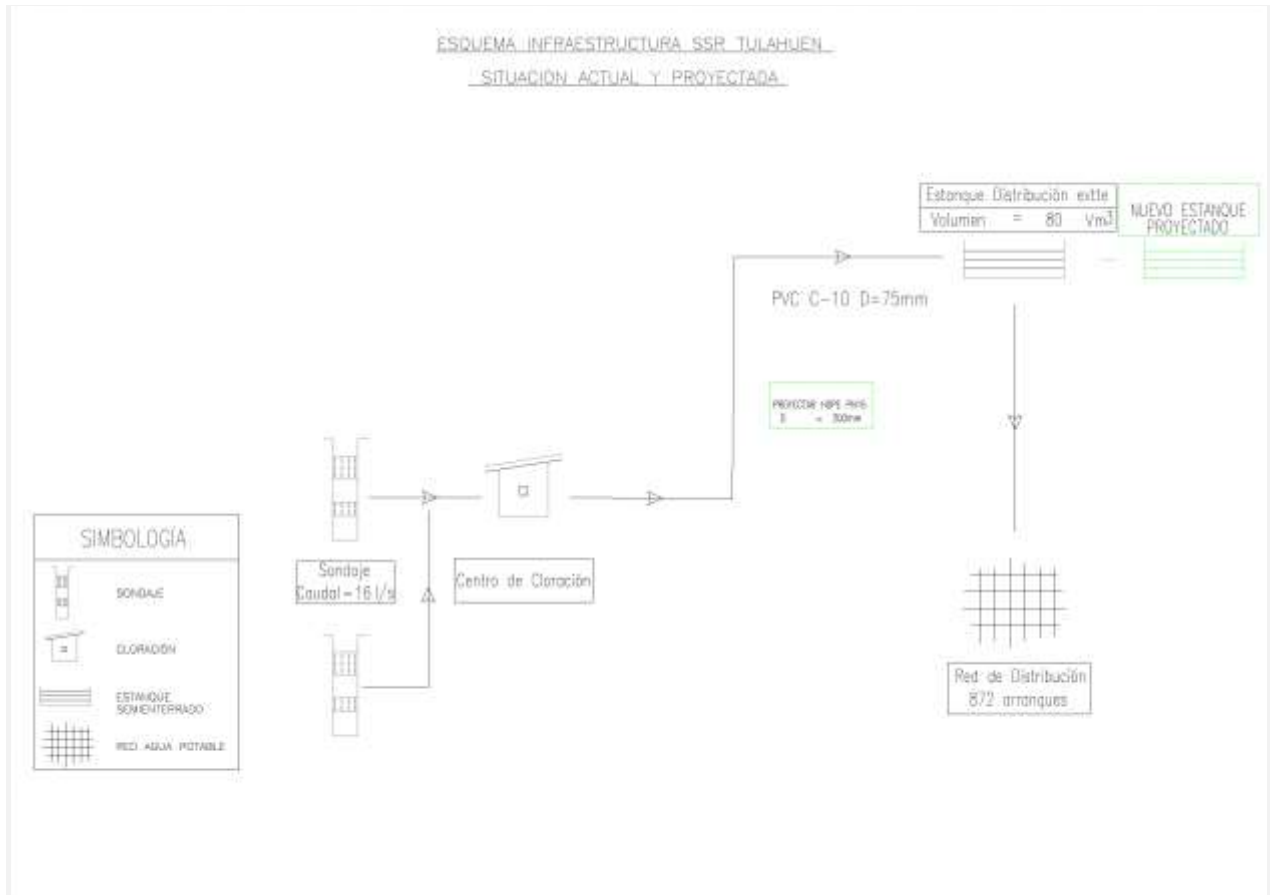
Esta localidad no cuenta con un sistema público de recolección de aguas servidas, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos particulares.

Conclusión Localidad de Tuluahuén

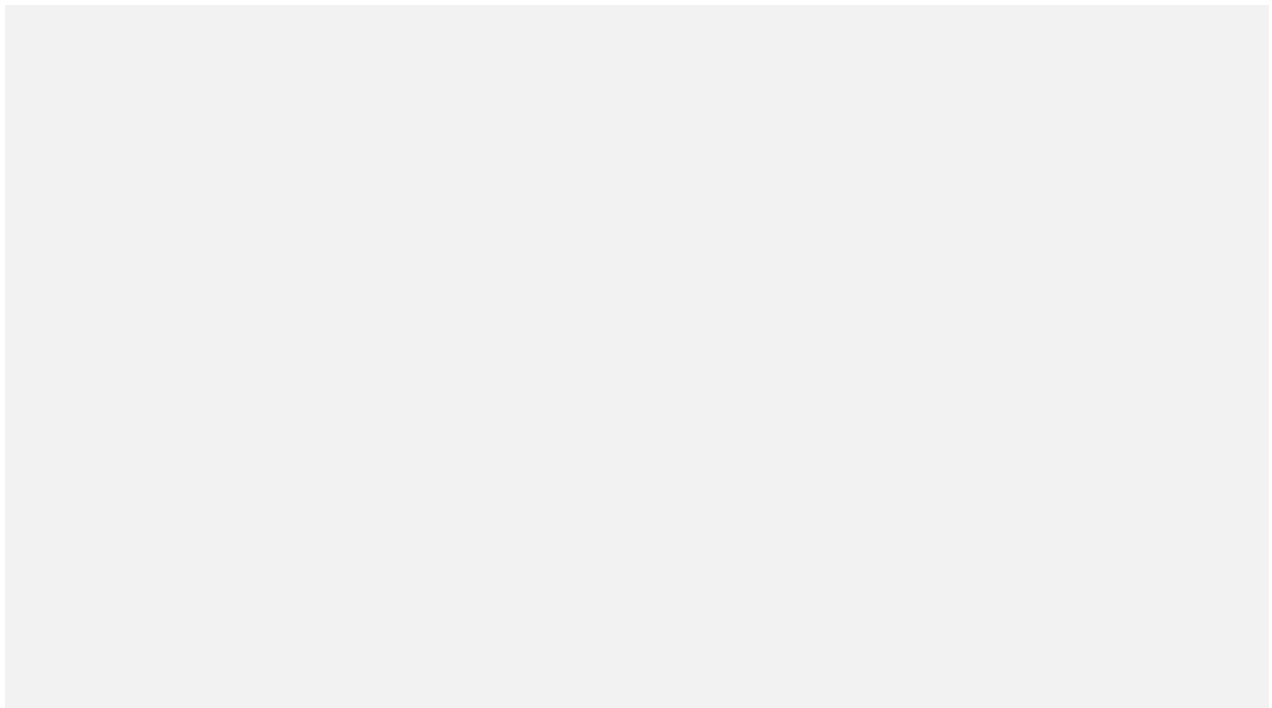
El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento insuficiente para contener la demanda existente, para ello se requiere mejorar la infraestructura en uso, aumentando el volumen de almacenamiento para que al año 2032 en 80 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 355m<sup>3</sup>. 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



## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 297 m<sup>3</sup>/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. 59. 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. 60. 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 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	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. 61. 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	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	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. 62. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 80 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 64 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab						
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. 63. 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

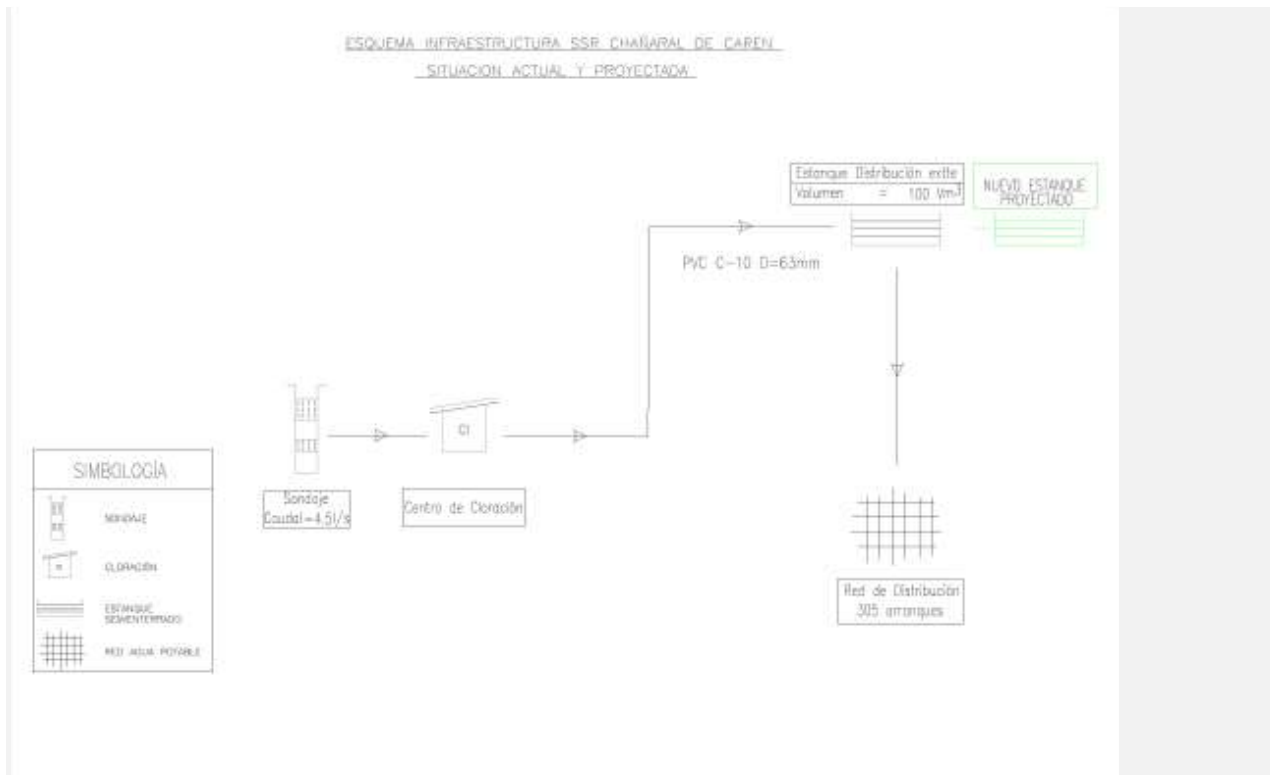
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, cuando un SSR tenga una cifra superior a 400 arranques se debe considerar la instalación de grifos.

### 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 144 m<sup>3</sup>. 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 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

## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 129,6 m<sup>3</sup>/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 %	Clientes N°
2021	1438	100%	360
2026	1695	100%	424
2032	1998	100%	500
2036	2354	100%	589
2041	2775	100%	694

**Tab. 64. Proyección Población/Clientes 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 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	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. 65. 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 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	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. 66. 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. 67. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 32 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
	Hab	l/s				m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
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. 68. Proyección 3 y Regulación Sistema SSR Chañaral de Carén**

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

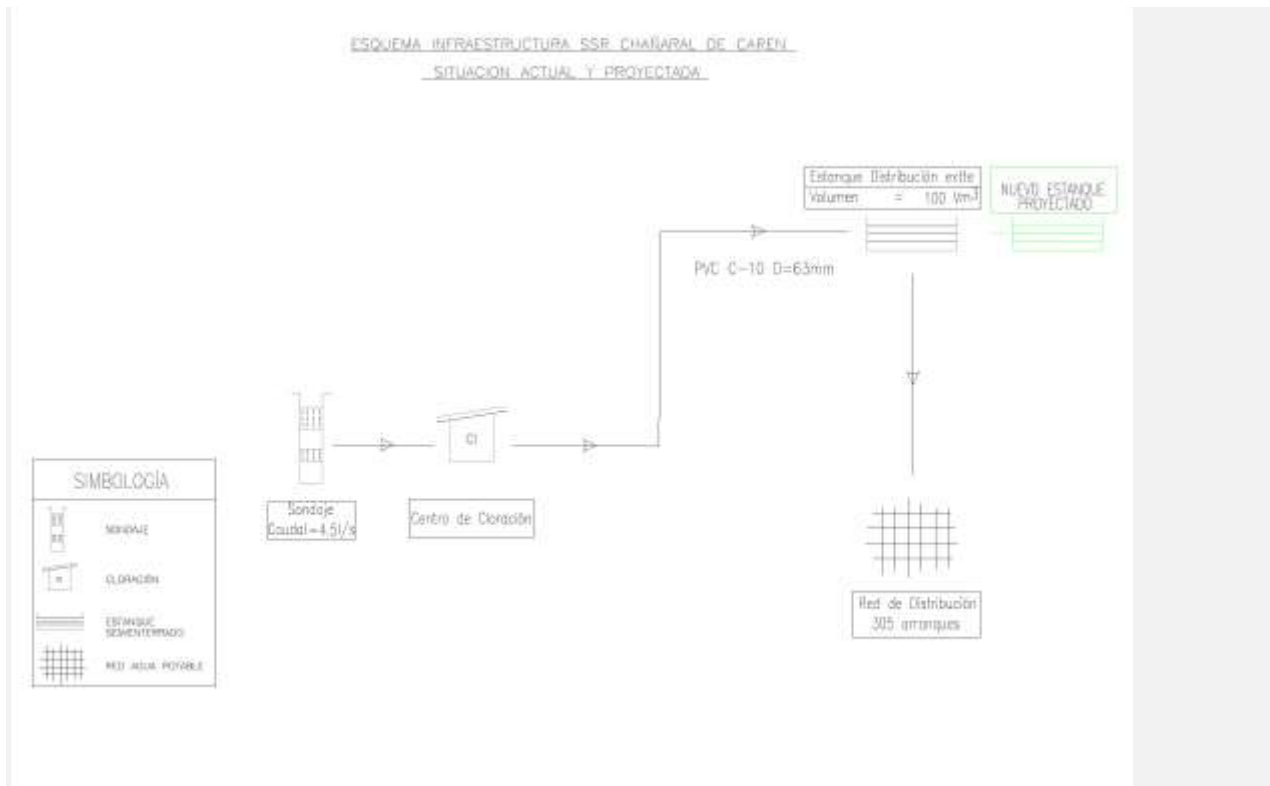
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio de 58 m<sup>3</sup>, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, cuando un SSR tenga una cifra superior a 400 arranques se debe considerar la instalación de grifos.

### 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 Caren 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 132 m<sup>3</sup>. 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

## Servicio Sanitario Rural de Chilecito – Mialqui<sup>5</sup>

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

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. 69. 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. 70. Proyección Población/Clientes Sistema SSR Chilecito- Mialqui**

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

<sup>5</sup> La información presentada es la que fue posible levantar a través de SSR y la Municipalidad.



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. 71. 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 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. 72. 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 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
		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. 73. 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 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	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. 74. 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 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	3,29	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. 75. 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 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	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. 76. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m<sup>3</sup> distribuido en un estanque de 50 m<sup>3</sup> para la localidad de Chilecito y otro de 50 m<sup>3</sup> para la localidad de Mialqui, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit total de 151 m<sup>3</sup>, para la localidad de Chilecito este déficit corresponde a 92m<sup>3</sup> y para la localidad de Mialqui a 59 m<sup>3</sup> como se muestra en la tablas siguientes.

- Chilecito

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
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. 77. 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 <sup>3</sup> ]			Capacidad	Balance
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
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. 78. 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 m<sup>3</sup>, 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.

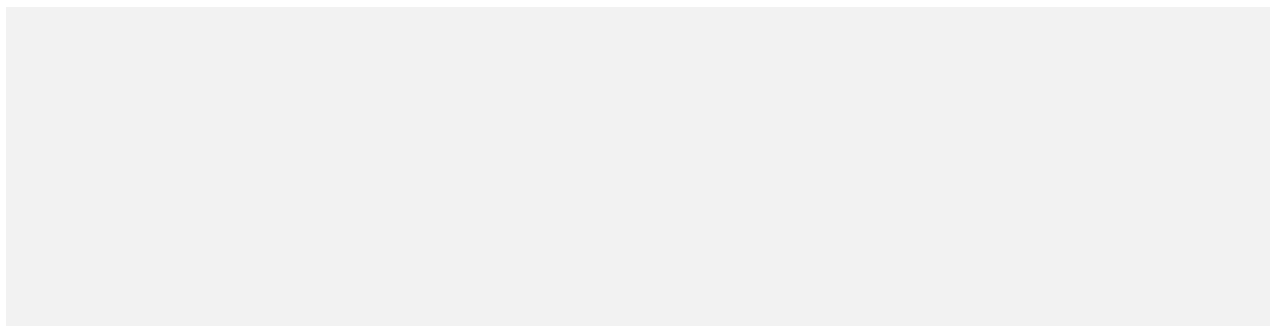
Servicio / Recolección de Aguas Servidas

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 1 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 251 m<sup>3</sup>. 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 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.



## 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 m<sup>3</sup>, Tiene un volumen de producción diario de 115,2 m<sup>3</sup>/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 %	Clientes N°
2021	764	100%	191
2026	859	100%	215
2032	965	100%	242
2036	1084	100%	271
2041	1218	100%	305

**Tab. 79. Proyección Población/Clientes 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 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%	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. 80. 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 l/s
		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. 81. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 80 m<sup>3</sup>, distribuido en 3 estanques, dos de 30 m<sup>3</sup> y uno de 20 m<sup>3</sup><sup>6</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 55 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Regulación 0,20%		
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. 82. 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

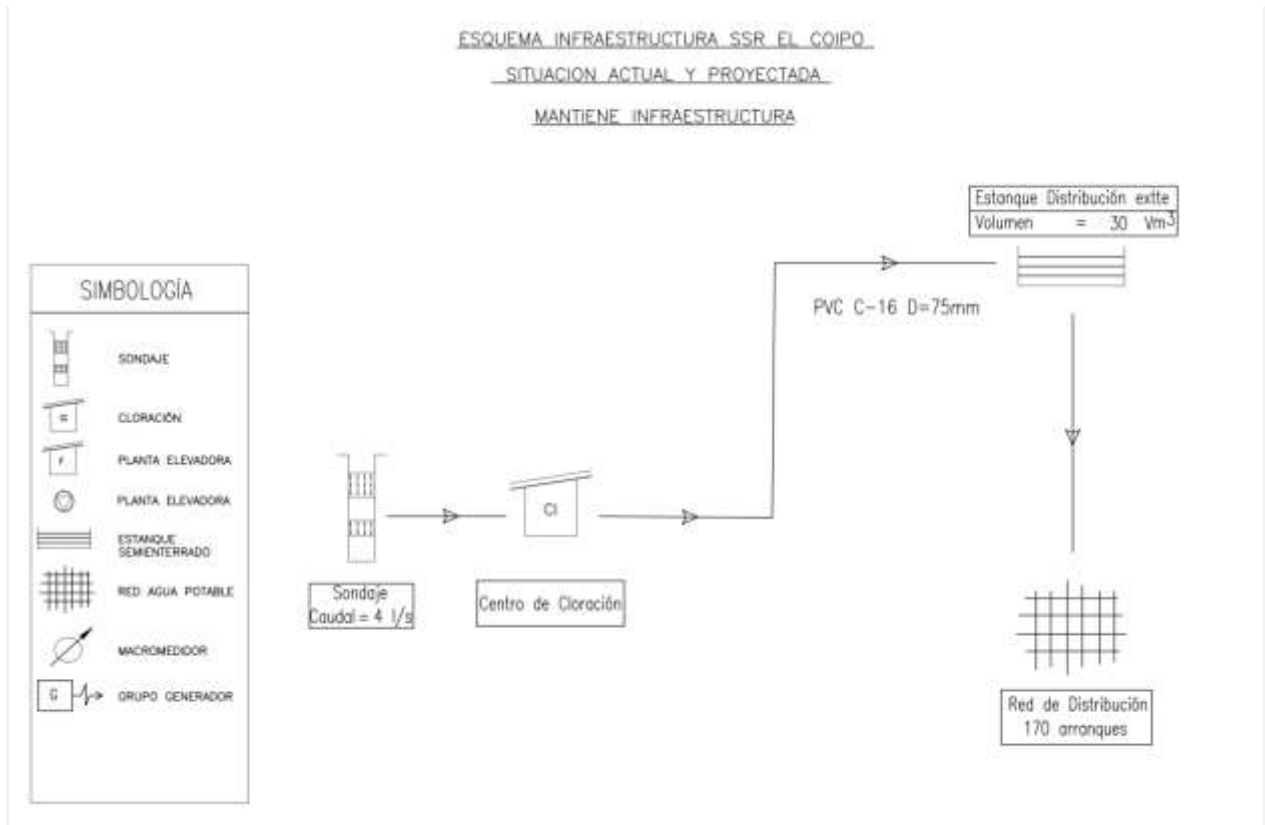
Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En El Coipo existe una villa que cuenta con una planta de tratamientos de lodos activados que recibe las aguas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

### Conclusión Localidad de El Coipo

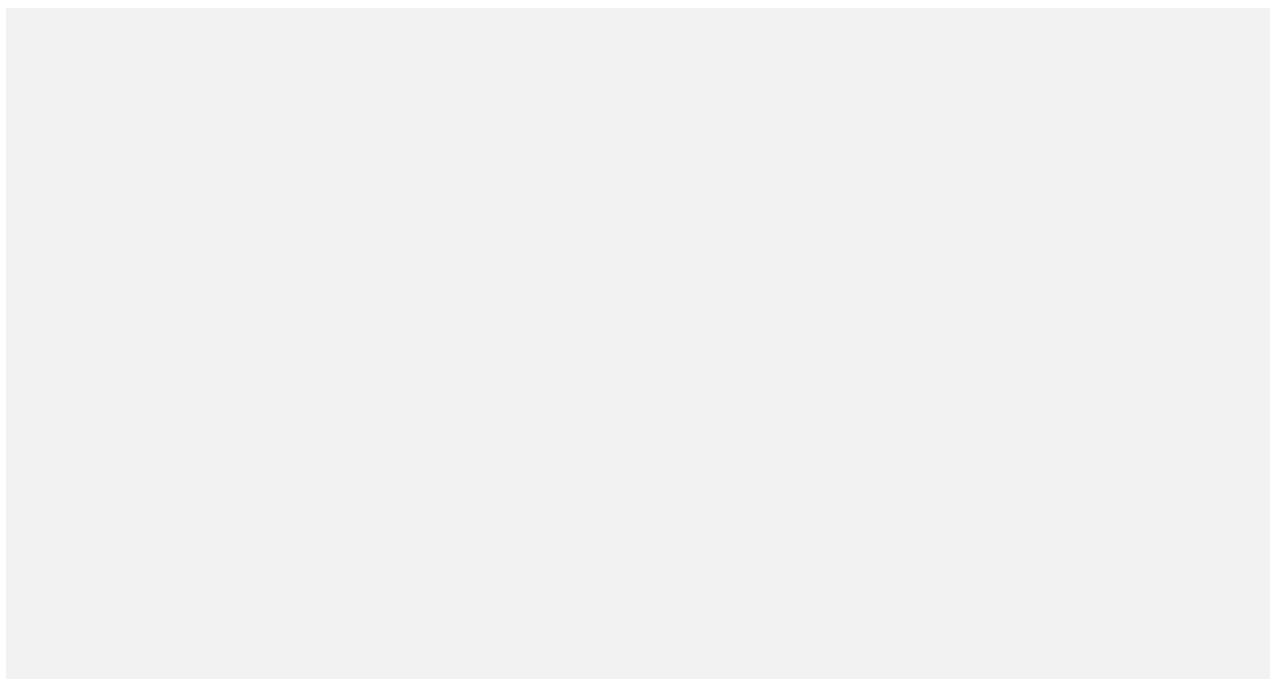
El sistema de agua potable de esta localidad de acuerdo a la población actual como proyectada cuenta con un volumen de almacenamiento suficiente para contener la demanda existente. Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que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

<sup>6</sup> Información entregada por el Servicio Sanitario Rural de El Coipo

de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.



**Fig. 18. Esquema Infraestructura AP SSR El Coipo / Existente-Proyectada**  
Fuente: Elaboración propia, 2022



## 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 90m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 234 m<sup>3</sup>/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. 83. 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 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%	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. 84. 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 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	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. 85. 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 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	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. 86. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 90 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 73 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla, por lo cual se propone incorporar al sistema un estanque 100 m<sup>3</sup> y uno de 75 m<sup>3</sup>.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
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. 87. 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

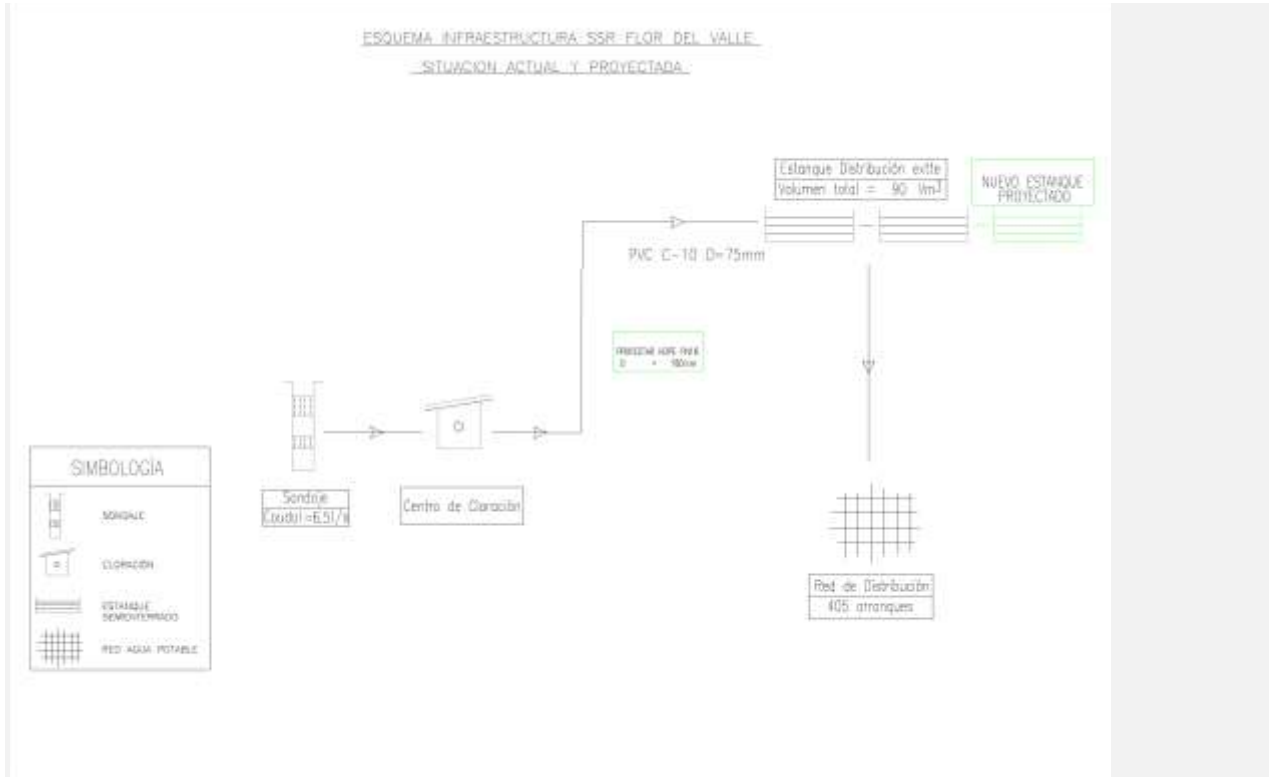
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

### 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 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 163 m<sup>3</sup>. 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

## Servicio Sanitario Rural de Juntas – Dos Ríos

El Servicio 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 m<sup>3</sup>, Tiene un volumen de producción diario de 108 m<sup>3</sup>/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 %	Clientes N°
2021	831	100%	208
2026	868	100%	217
2032	906	100%	227
2036	946	100%	237
2041	987	100%	247

**Tab. 88. Proyección Población/Clientes 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. 89. 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. 90. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá déficit un de 6 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup> o reemplazar el existente por un estanque de 50 m<sup>3</sup>, según la disponibilidad hídrica del sector.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
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. 91. 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

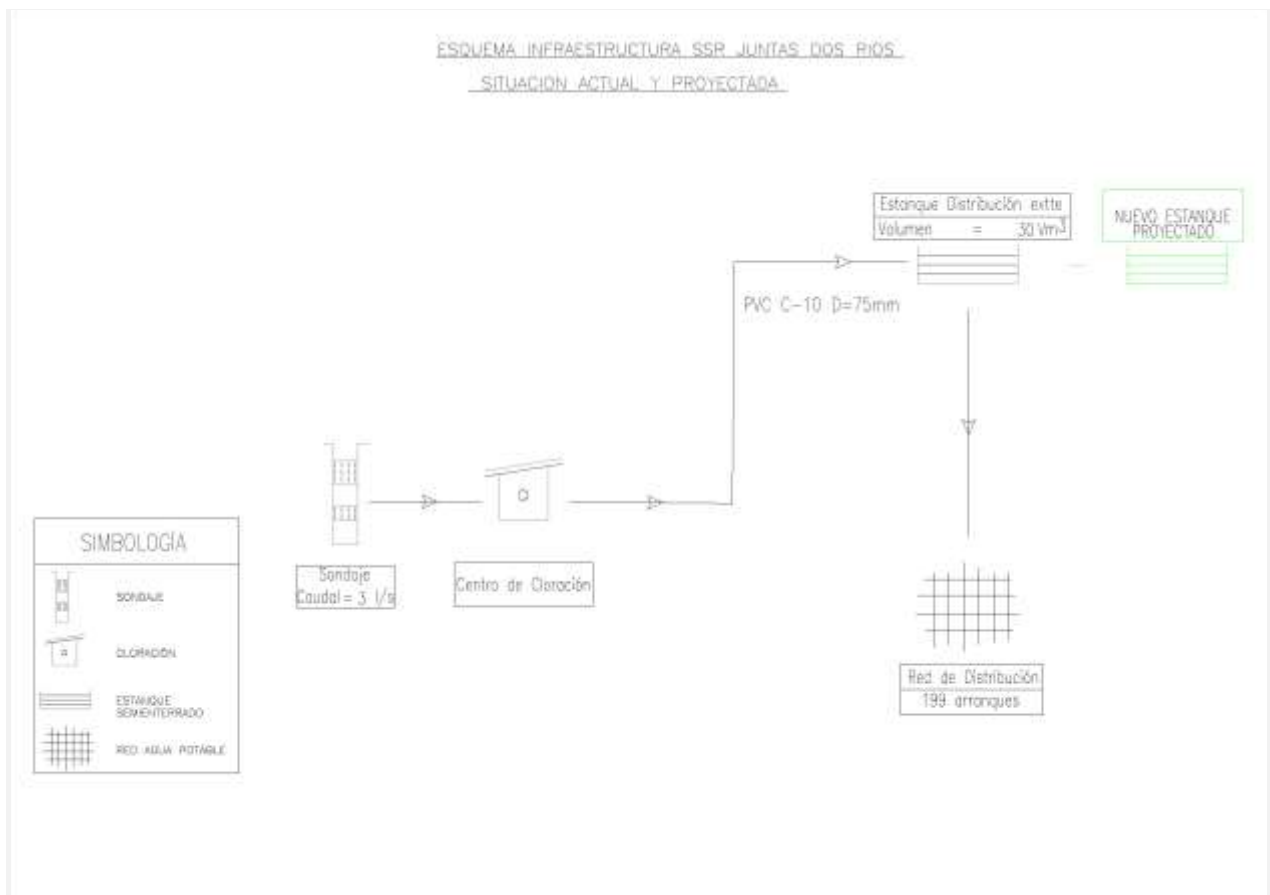
Cabe señalar que en este análisis no se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra inferior a 400 arranques por lo que no se considera volumen de incendio.

### 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 deberían 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, debería 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

## Servicio Sanitario Rural Las Ramadas de Tuluahuén – Pejerreyes

El Servicio 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 m<sup>3</sup> y otro de 8 m<sup>3</sup>. Solo utilizan el de 10 m<sup>3</sup> porque el de 8 m<sup>3</sup> presenta filtraciones y tiene un volumen de producción diario de 57,6 m<sup>3</sup>/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 %	Cientes N°
2021	767	100%	192
2026	787	100%	197
2032	807	100%	202
2036	827	100%	207
2041	847	100%	212

**Tab. 92. Proyección Población/Cientes Sistema Las Ramadas de Tuluahuén – 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. 93. Proyección de caudales Sistema SSR Las Ramadas de Tuluahuén – 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 Tuluahuén - 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 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	1,42	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. 94. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá déficit un de 6 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup> o reemplazar el existente por un estanque de 30 m<sup>3</sup>, según la disponibilidad hídrica del sector.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Regulación 0,20%		
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. 95. 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

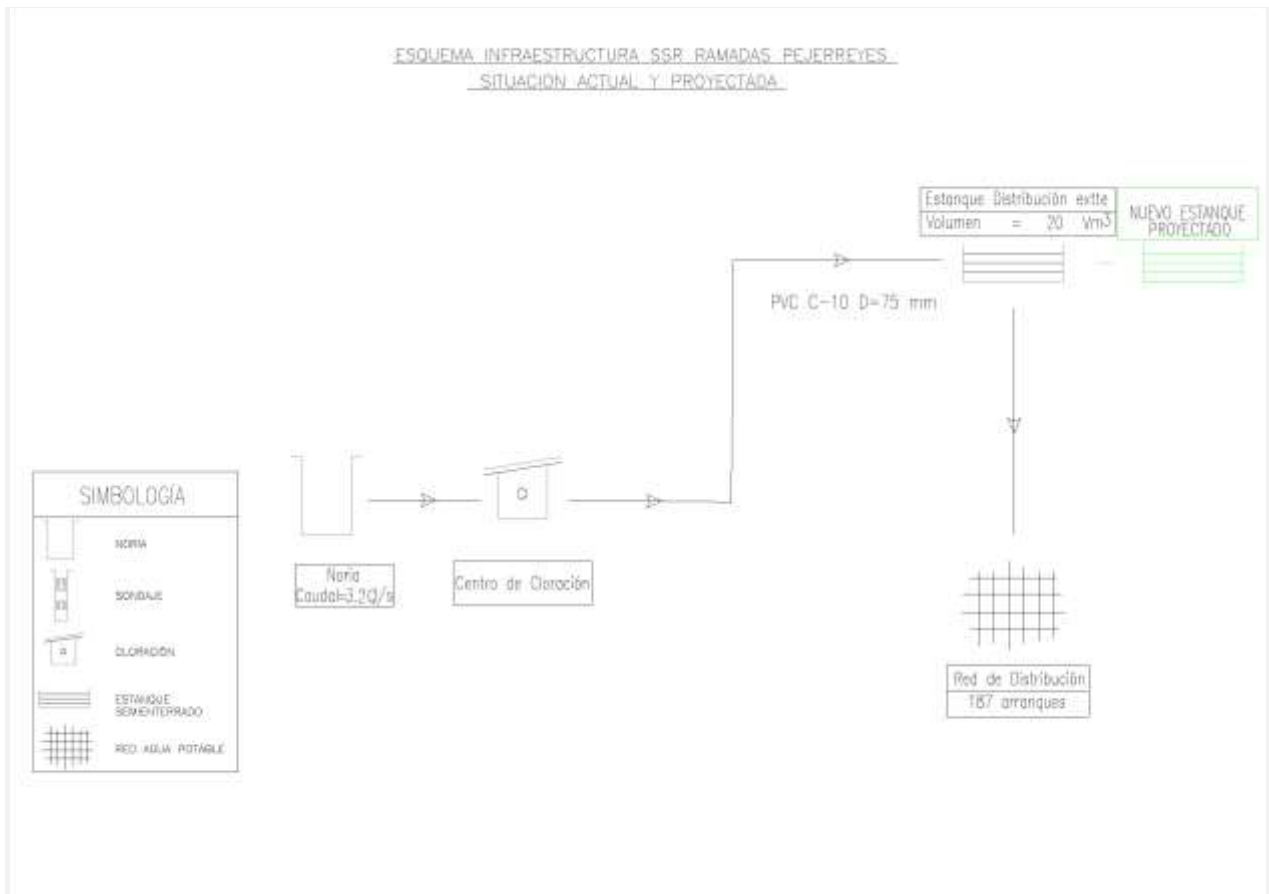
Cabe señalar que en este análisis no se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra inferior a 400 arranques por lo que no se considera volumen de incendio.

#### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

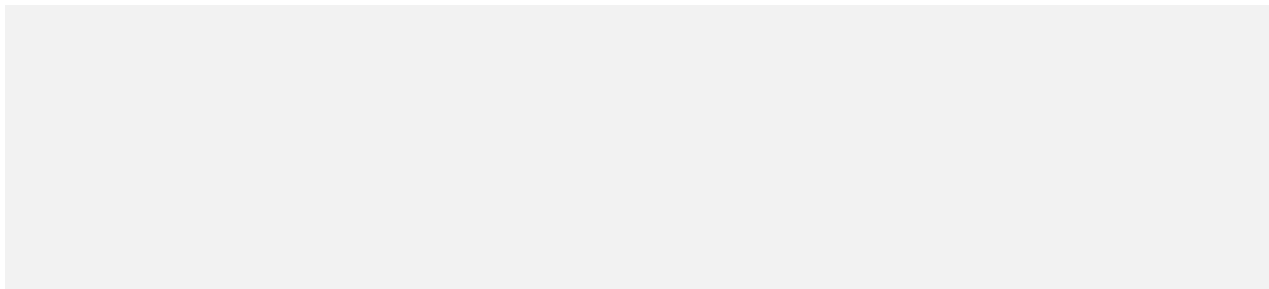
Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En Las Ramadas de Tulahuén, se ubica Las Ramadas, la cual cuenta con una planta de lodos activados que recibe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

### Conclusión Localidad de Las Ramadas de Tuluhuén - 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 26 m<sup>3</sup>. 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 Tuluhuén – Pejerreyes / Existente- Proyectada**  
Fuente: Elaboración propia, 2022





## 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. 96. 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
			l / hab / día	l / hab / día						
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. 97. 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. 98. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 50 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá superávit de 29 m<sup>3</sup>, 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 <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
	Hab	l/s	Regulación	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
			0,20%		
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. 99. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Semita**

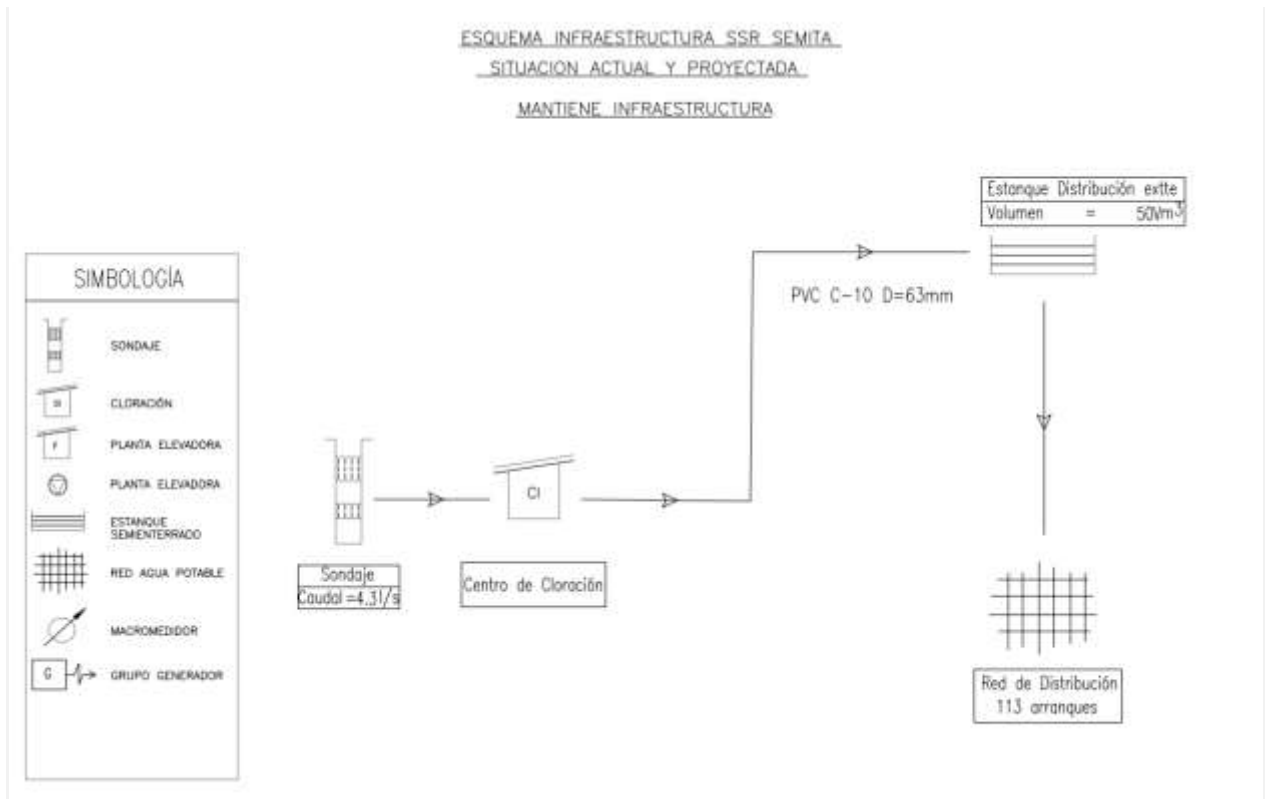
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

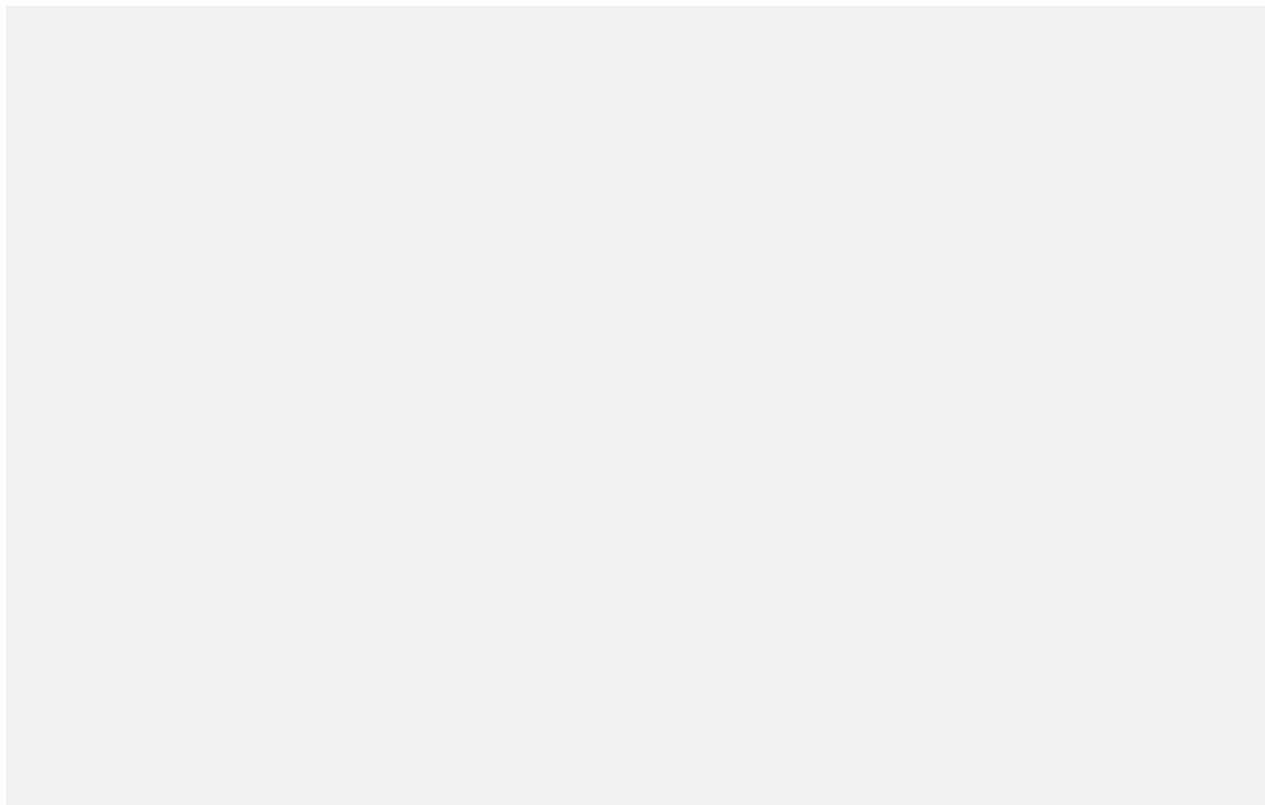
Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

### 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



## 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 %	Cientes N°
2021	342	100%	86
2026	371	100%	93
2032	401	100%	101
2036	433	100%	109
2041	468	100%	117

**Tab. 100. 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. 101. 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 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	0,59	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. 102. 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 [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
	Hab		Regulación		
		l/s	0,20%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
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. 103. 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

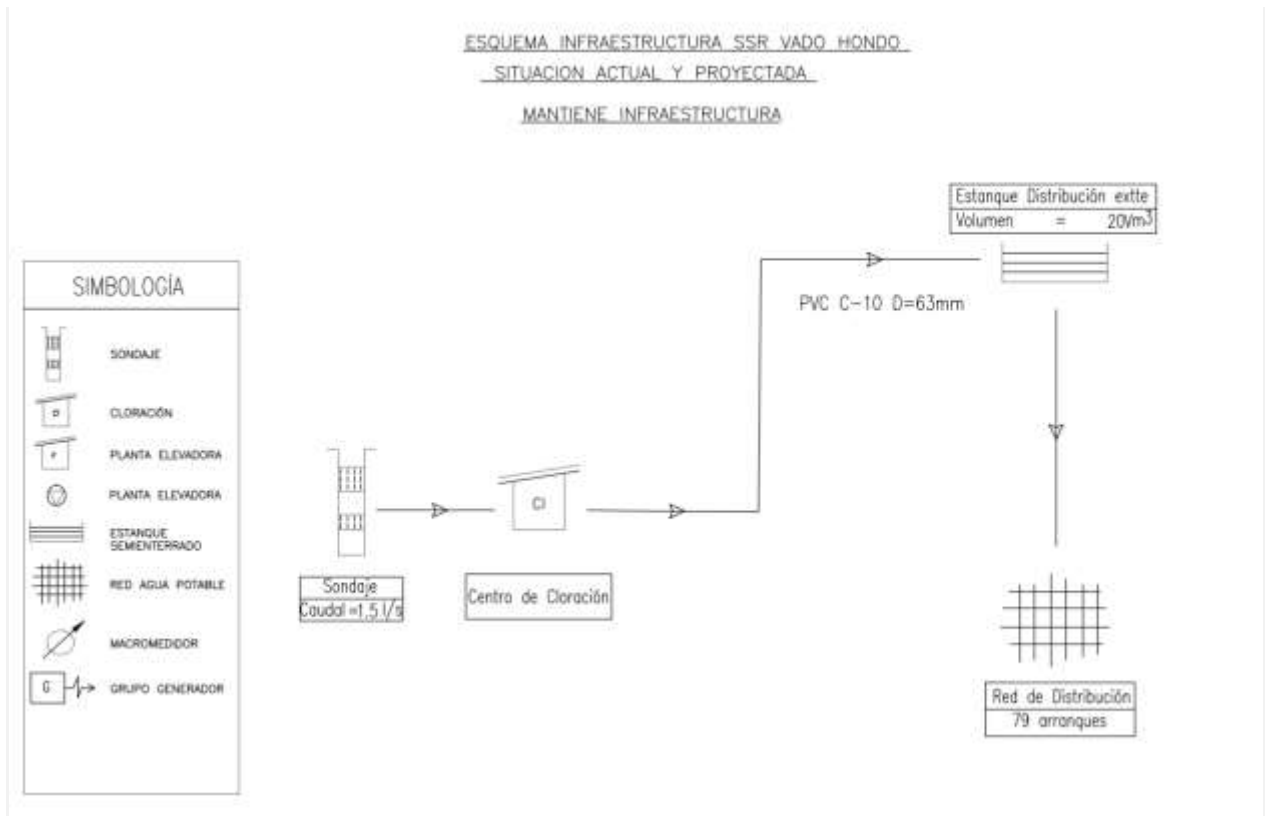
Como resultado del análisis de la Capacidad de Almacenamiento y Regulación, se pudo determinar que este servicio requiere para el año 2032 un volumen mínimo de almacenamiento 12 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá superávit de 8 m<sup>3</sup>, 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

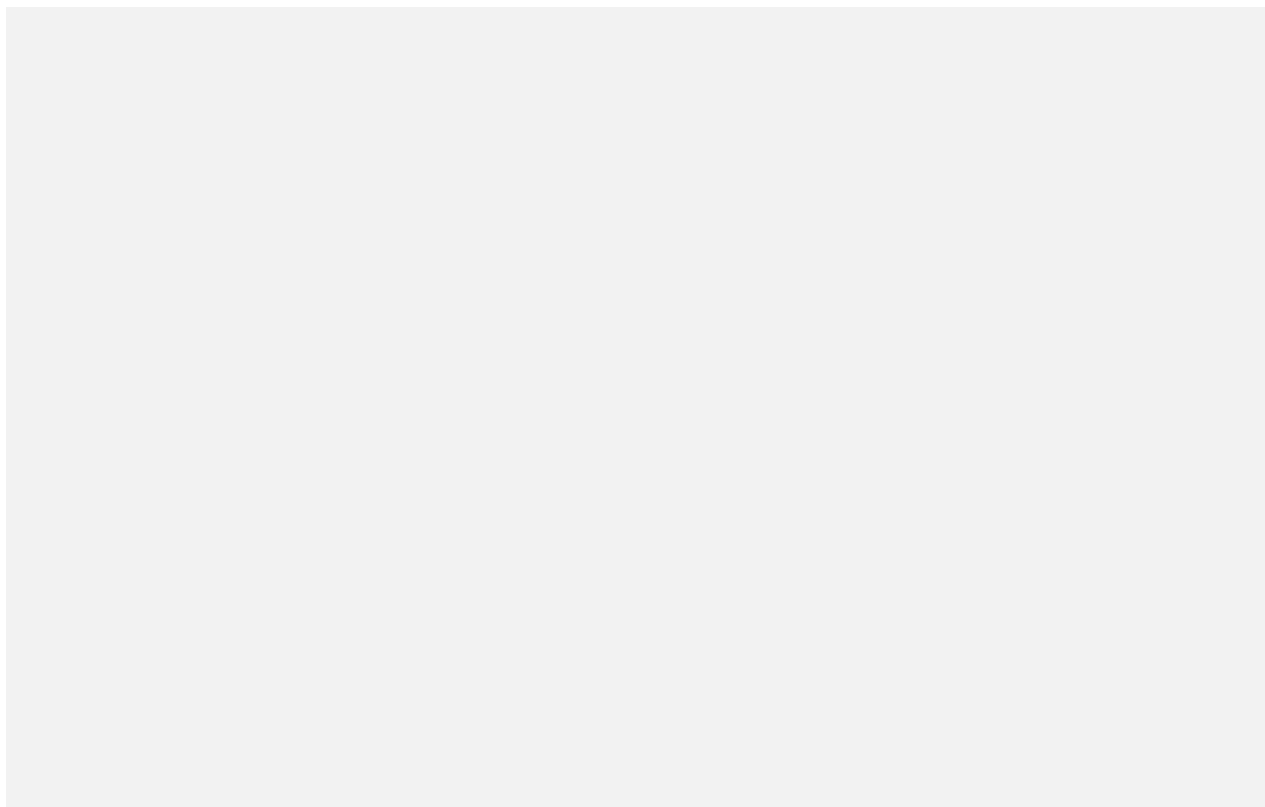
Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

#### 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



## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 37,8 m<sup>3</sup>/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 %	Clientes N°
2022	247	100%	62
2027	268	100%	67
2032	289	100%	73
2037	313	100%	79
2042	338	100%	85

**Tab. 104. Proyección Población/Clientes 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. 105. 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. 106. Análisis de la impulsión SSR Panguelillo**

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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá superávit de 10 m<sup>3</sup>, 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 <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
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. 107. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Panguelillo**

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

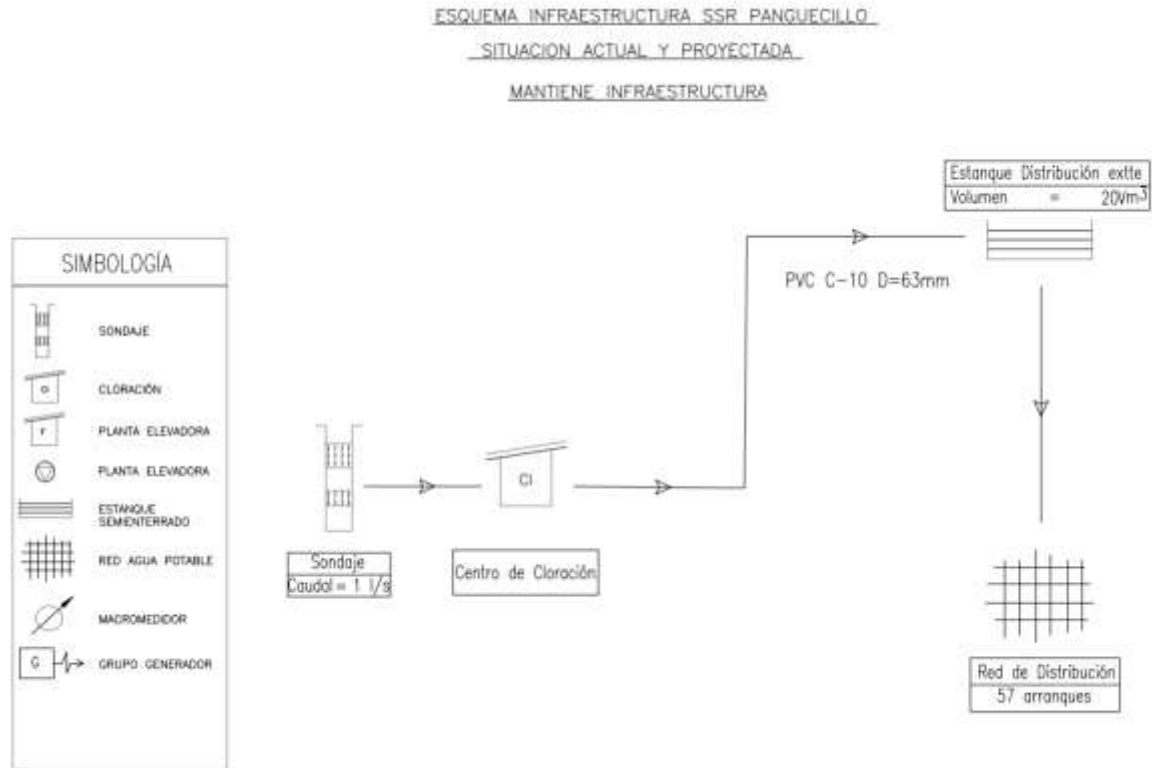
### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

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.

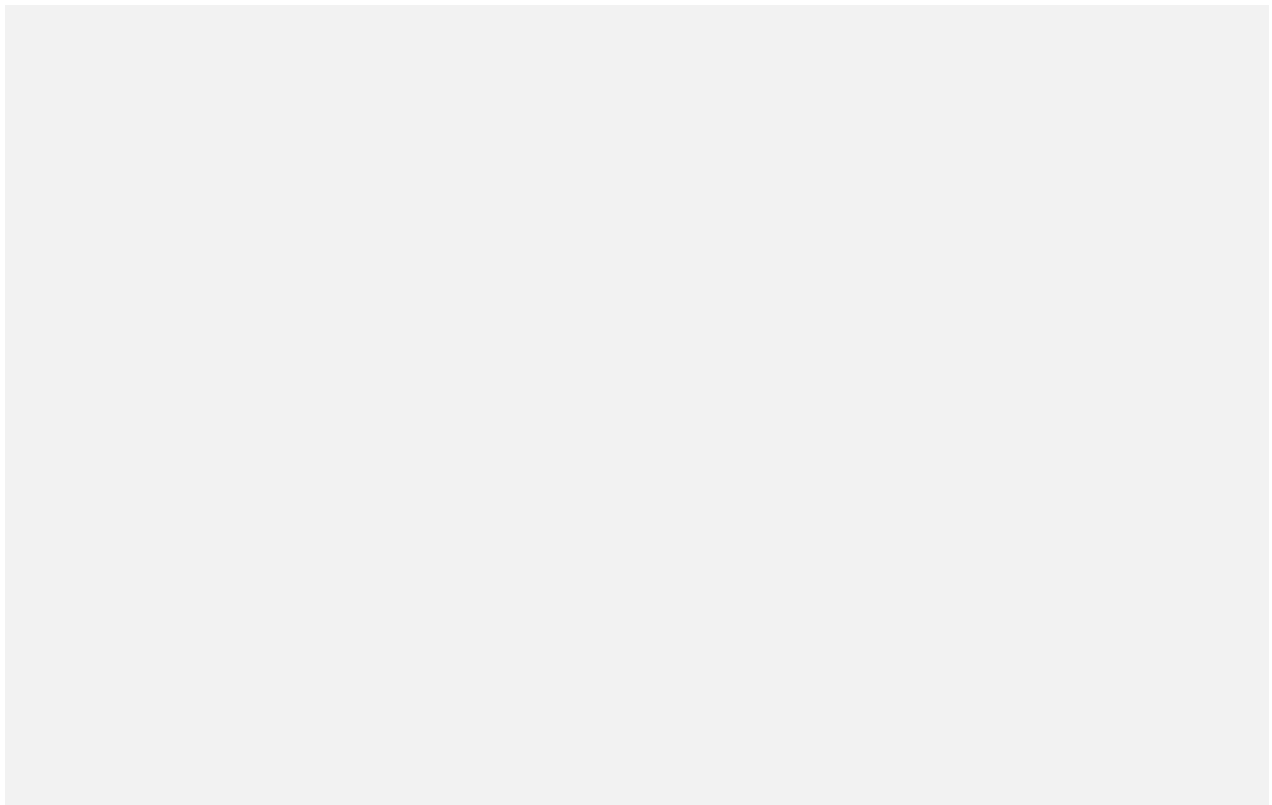
### Conclusión Localidad Panguelillo

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.





**Fig. 24. Esquema Infraestructura AP SSR Panguecillo/ Existente- Proyectada**  
Fuente: Elaboración propia, 2022



## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 43,2 m<sup>3</sup>/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. 108. 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
			l / hab / día	l / hab / día						
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. 109. 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 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	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. 110. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 14 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
	Hab	l/s	Regulación 0,20%		
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. 111. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Bellavista de Carén**

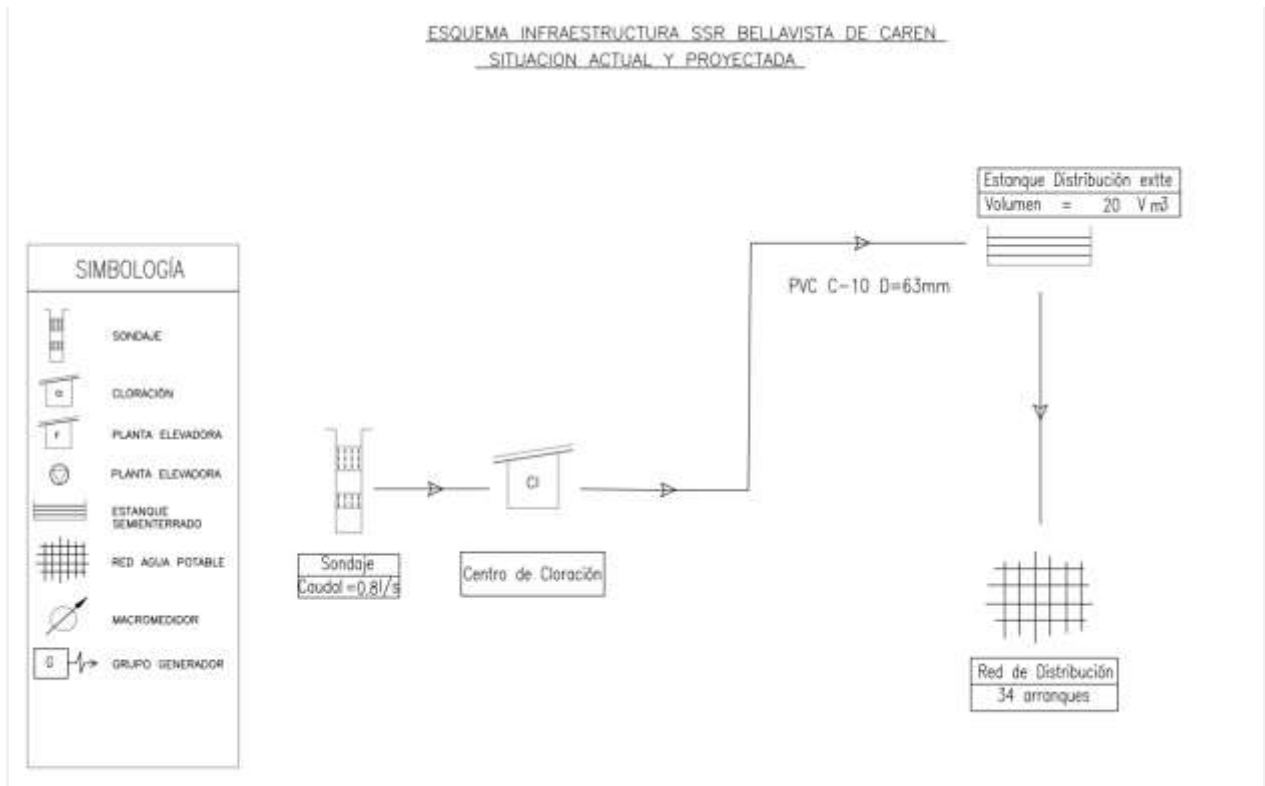
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### 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

## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 60,48 m<sup>3</sup>/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. 112. 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. 113. 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
		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. 114. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 10 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
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. 115. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Tome Bajo – Palos Quemados**

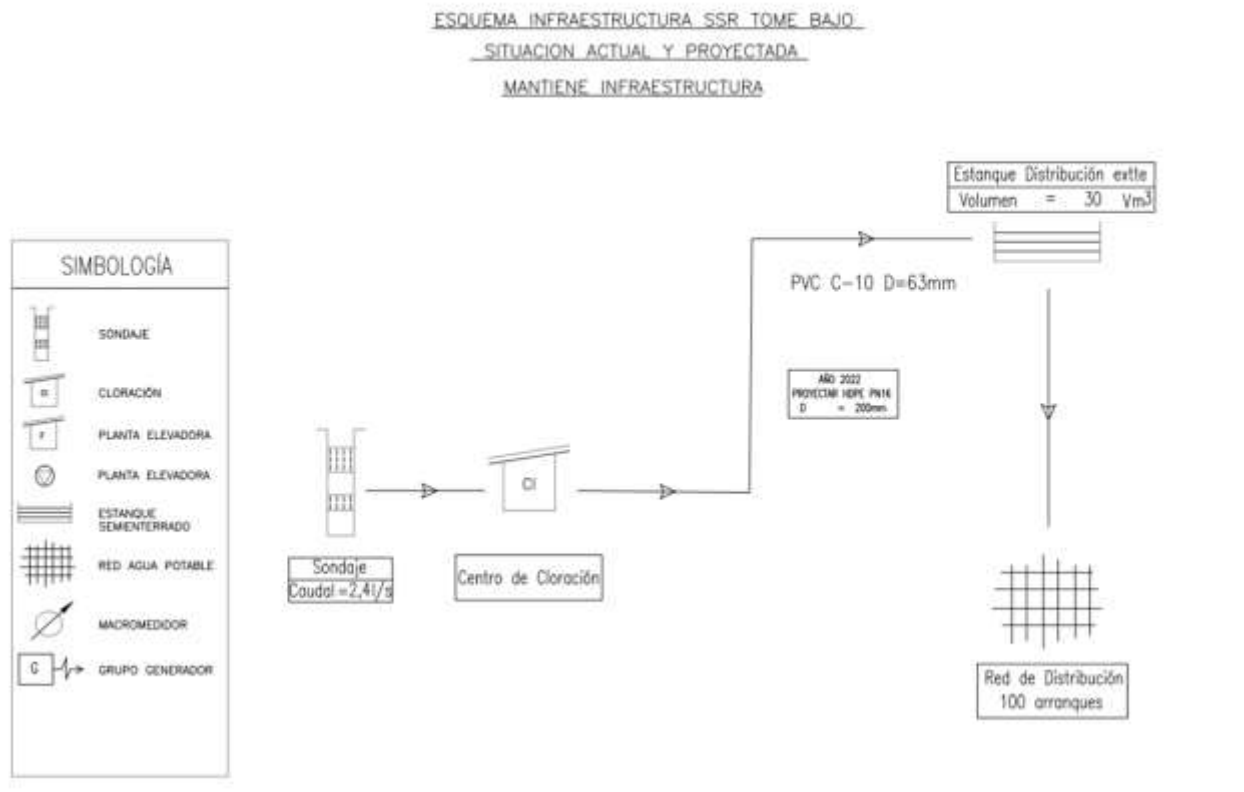
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

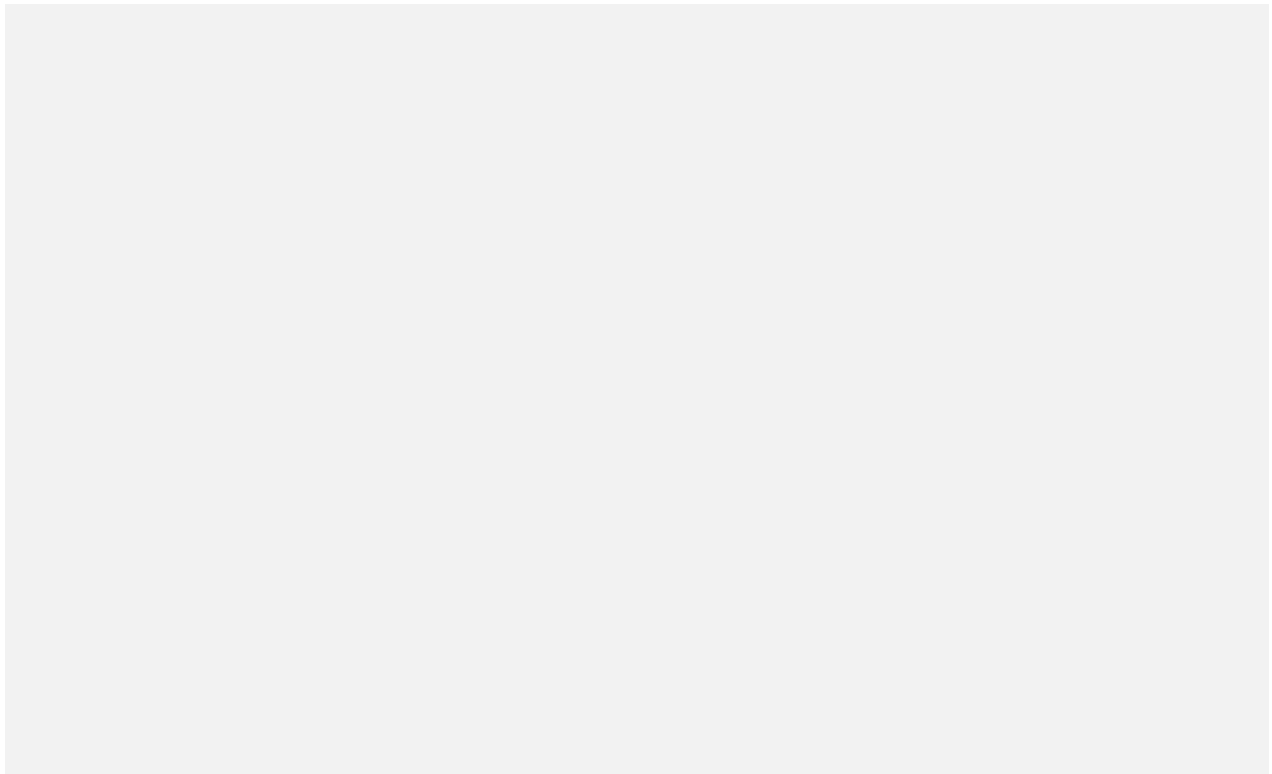
Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos.

### 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 Rio 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.

### 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 172,8 m<sup>3</sup>/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. 116. 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. 117. 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 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	1,21	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. 118. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 6 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Regulación 0,20%		
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. 119. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Los Tapias**

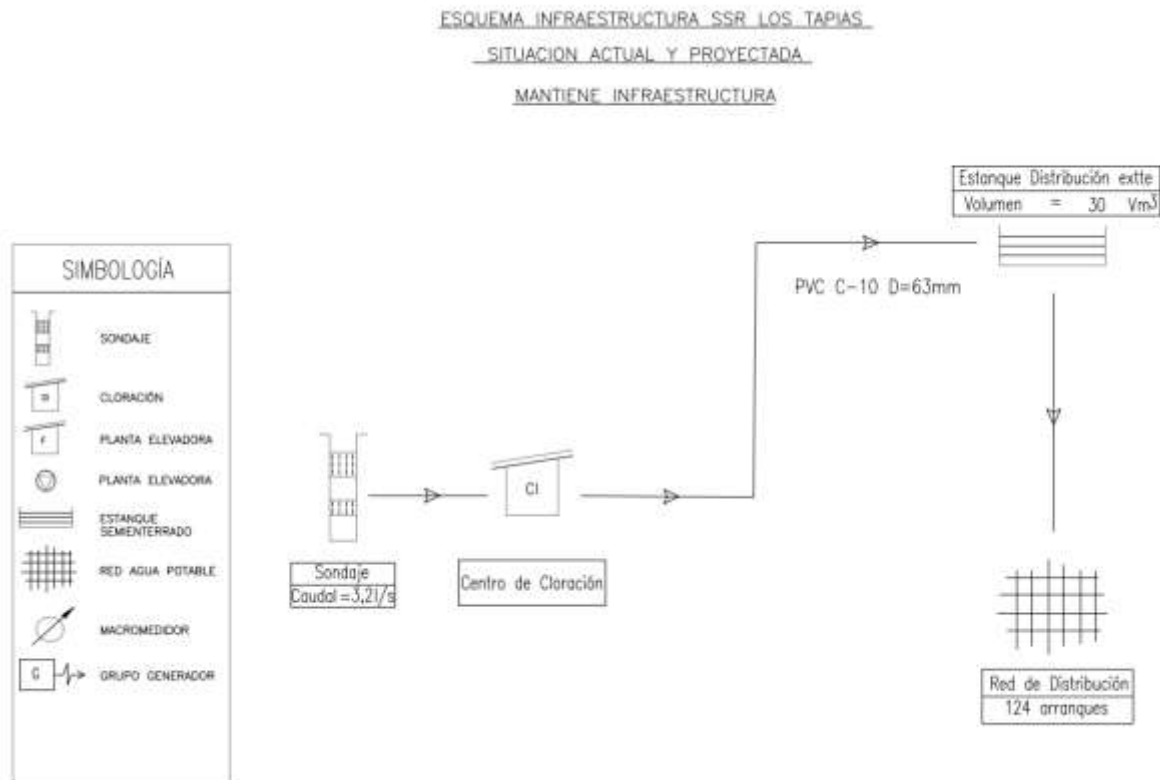
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### 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

## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 136,8 m<sup>3</sup>/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 %	Clientes N°
2021	1117	100%	280
2026	1209	100%	303
2032	1307	100%	327
2036	1414	100%	354
2041	1529	100%	383

**Tab. 120. Proyección Población/Clientes 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. 121. 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 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	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. 122. 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 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	2,40	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. 123. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 70 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 22 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
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. 124. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Tome Alto**

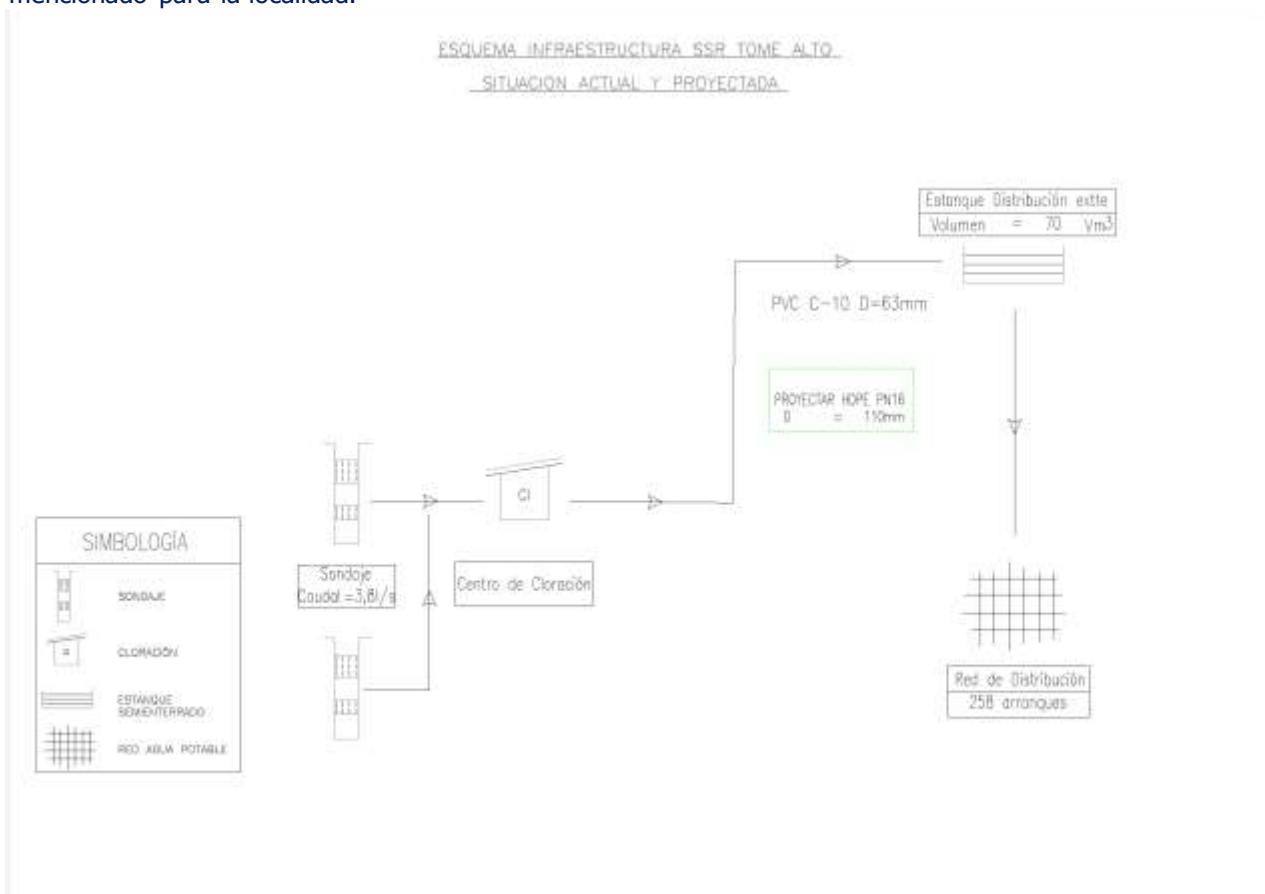
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### 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.

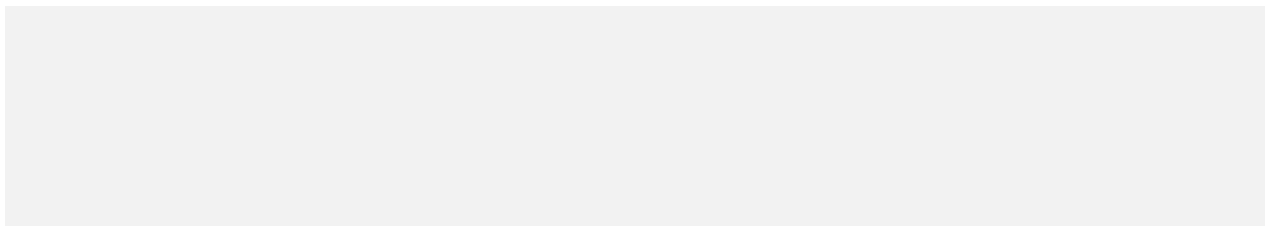
### Conclusión Localidad de Tome Alto

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



## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 43,2 m<sup>3</sup>/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. 125. Proyección Población/Cientes 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. 126. 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. 127. 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	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	3,89	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. 128. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 120 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 22 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla, por lo cual se propone incorporar al sistema un estanque 50 m<sup>3</sup> dado que al año 2042 el déficit de volumen será de 43 m<sup>3</sup>.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
			2021	2241	3,89		
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. 129. 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

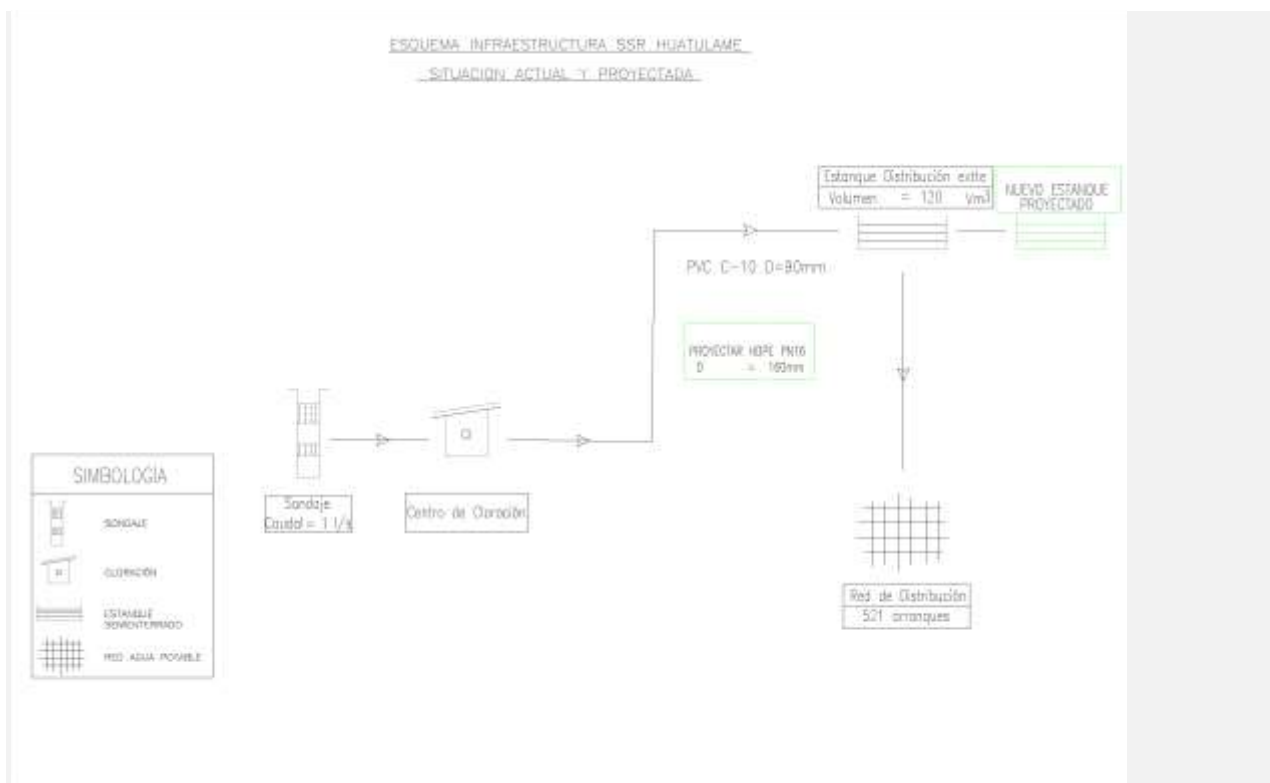
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado público, la disposición de las aguas servidas la hacen a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En esta localidad existe un sistema 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.

### 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 142 m<sup>3</sup>. 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, 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



## **Servicio Sanitario Rural de Los Morales<sup>7</sup>**

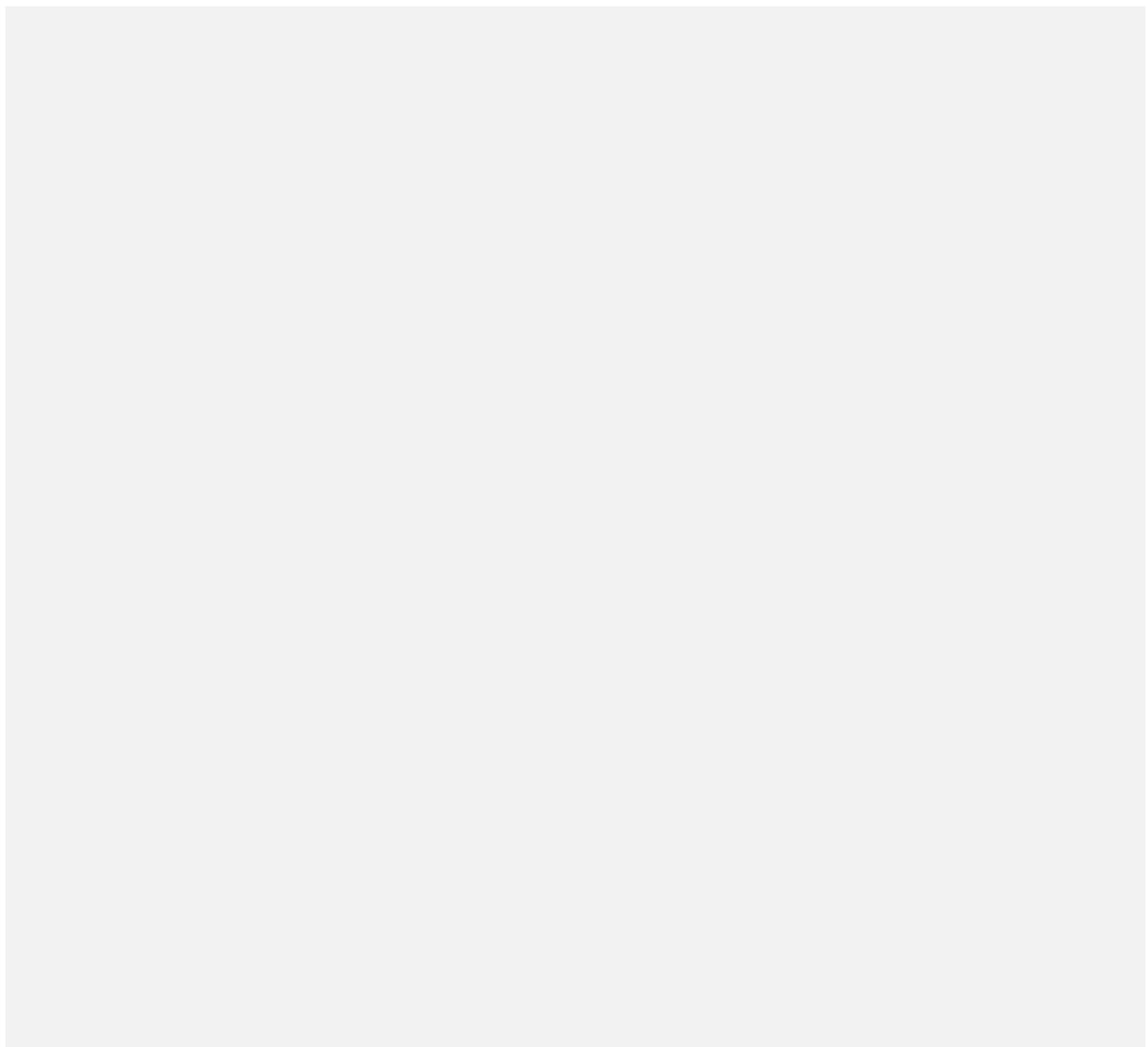
El Servicio Sanitario Rural de Los Morales comprende las localidades de Los Morales - Los Rojas.

### 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%.

### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado.



---

<sup>7</sup> 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).

- Valle Rio 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.

### 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 104,4 m<sup>3</sup>/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 %	Cientes N°
2021	645	100%	162
2026	698	100%	175
2032	754	100%	189
2036	815	100%	204
2041	881	100%	221

**Tab. 130. 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	Pérdidas	Dotaciones		Caudales						
		Consumo	Producción							

	Cobertura AP %	%	l / hab / día	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%	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. 131. 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 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	1,90	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. 132. 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 l/s
		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. 133. 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 10m<sup>3</sup> o cambiar el existente por uno de 50 m<sup>3</sup> previa evaluación del estado del existente y crecimiento poblacional.

Año	Población	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
	Hab		Regulación 0,20%		
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. 134. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR Sol de Las Praderas**

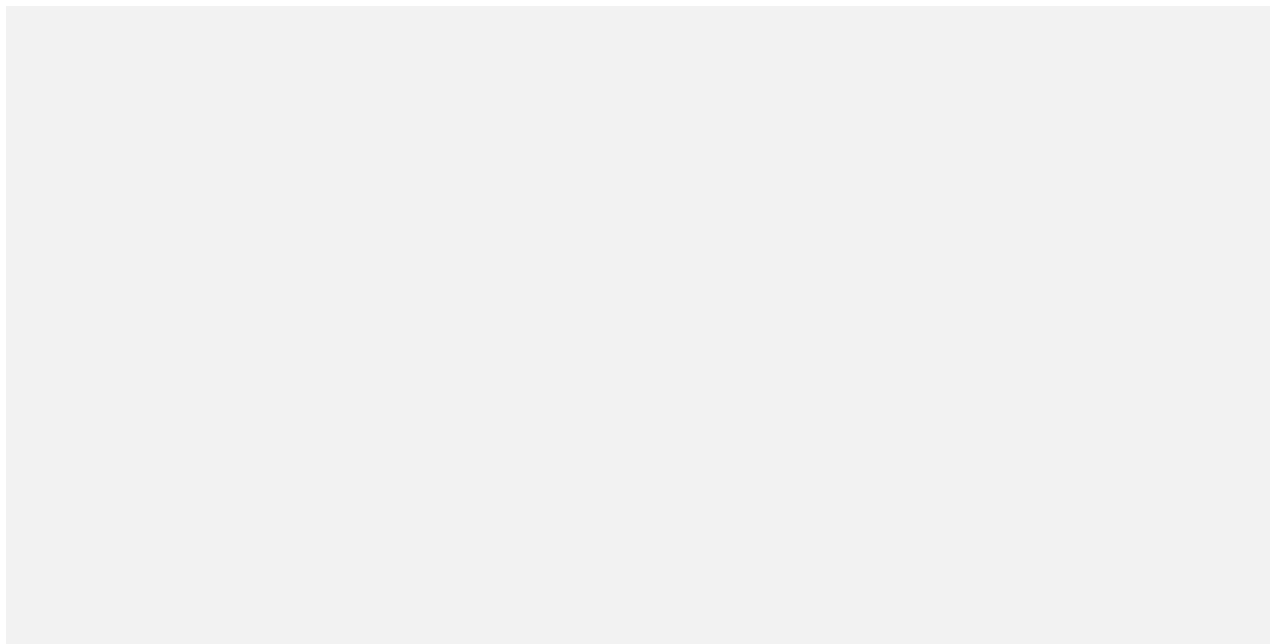
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

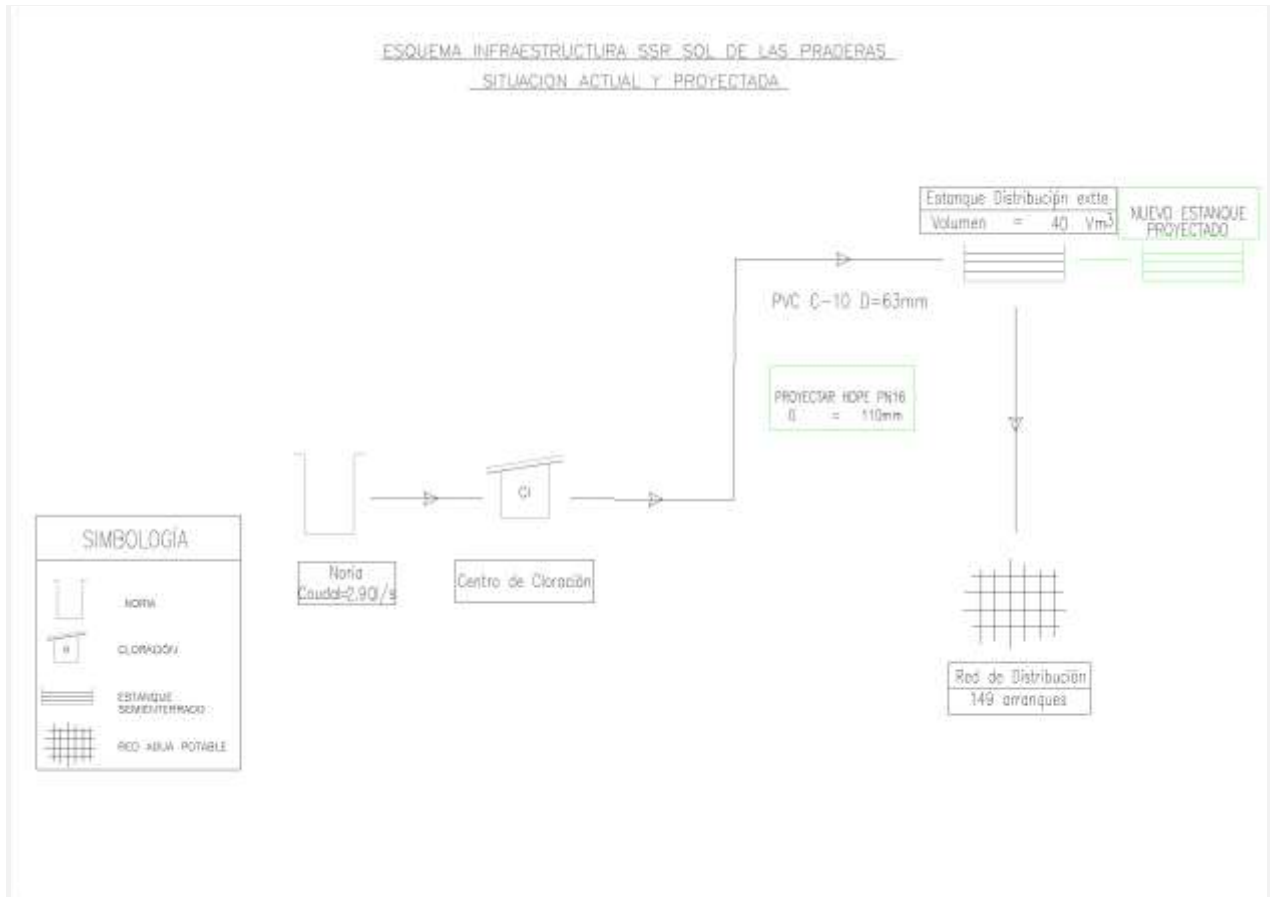
#### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

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

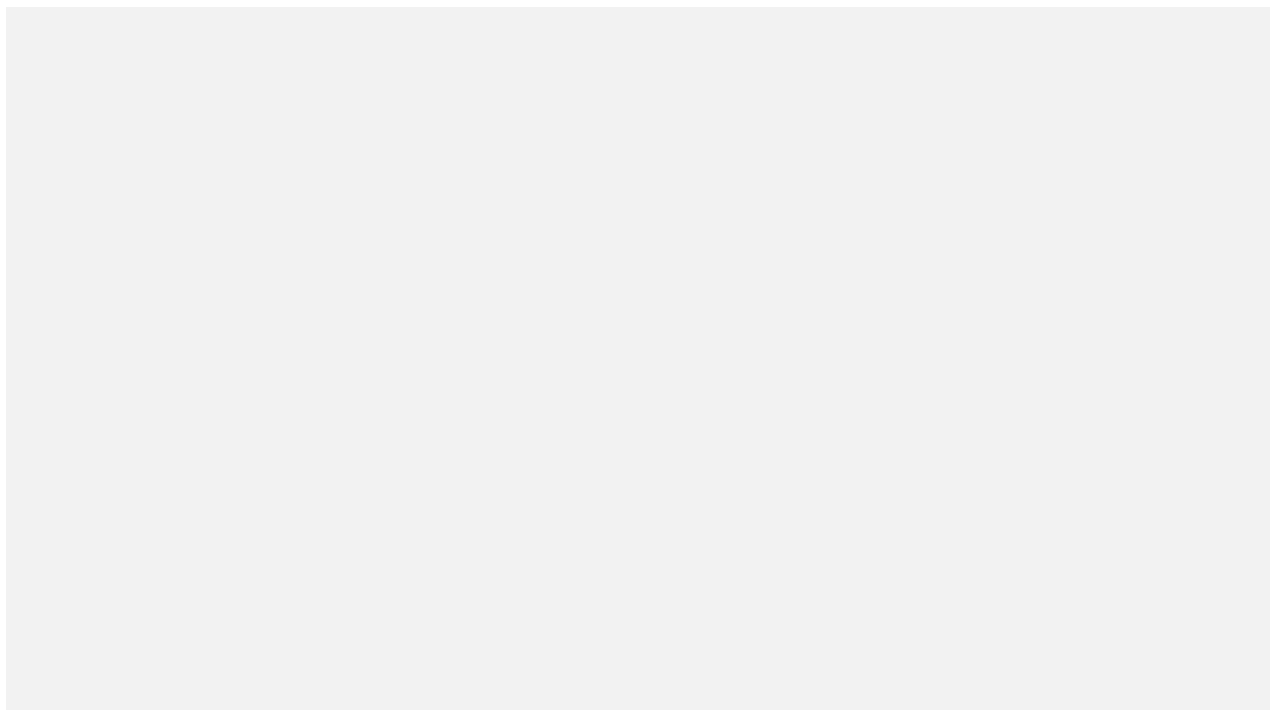
#### Conclusión Localidad de Sol de Las Praderas

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



## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 259,2 m<sup>3</sup>/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. 135. 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. 136. 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 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	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. 137. 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. 138. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 75 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 62 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla, dado que el año 2042 este sistema tendrá un déficit de 83 m<sup>3</sup>, es conveniente incorporar un estanque de 100m<sup>3</sup> previa evaluación del crecimiento poblacional.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
			2021	726	3,60		
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. 139. 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

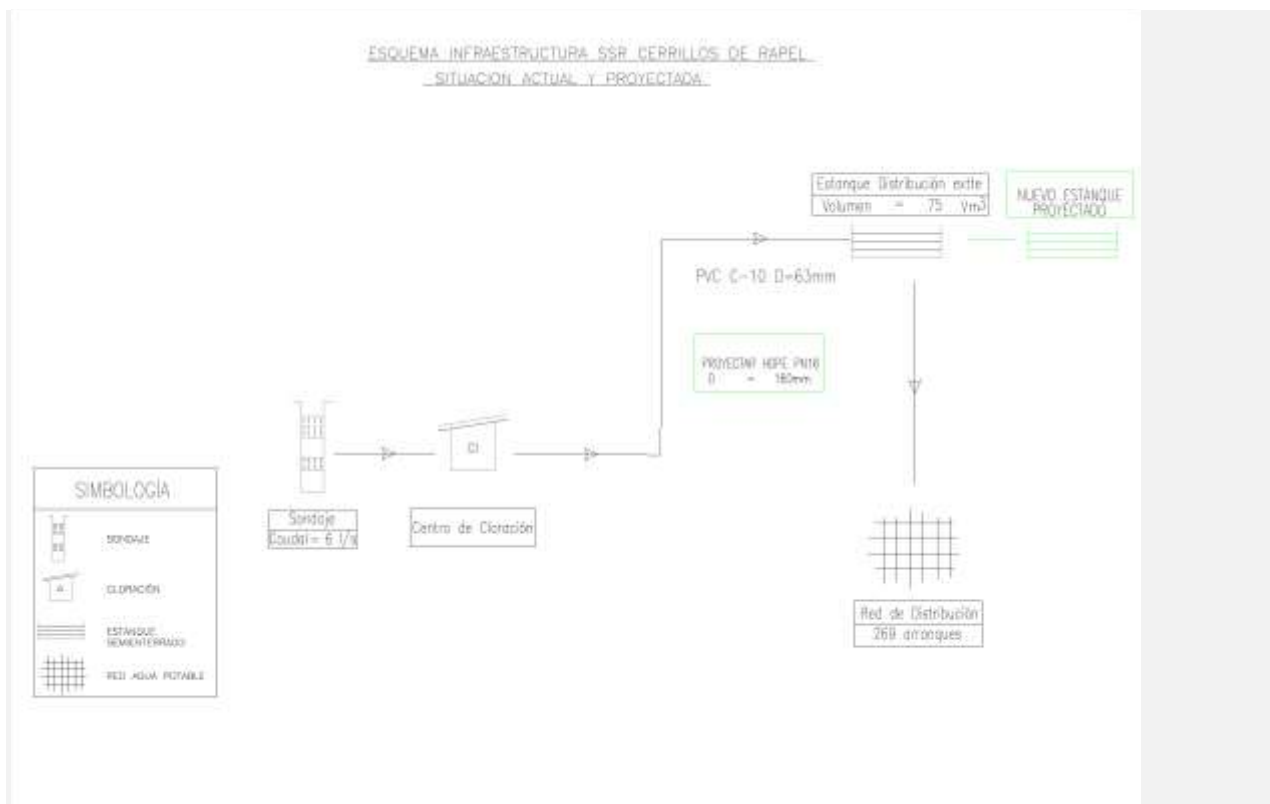
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

### 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 137 m<sup>3</sup>. 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



## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 189 m<sup>3</sup>/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 %	Clientes N°
2021	714	100%	179
2026	773	100%	194
2032	836	100%	209
2036	903	100%	226
2041	977	100%	245

**Tab. 140. Proyección Población/Clientes 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
			l / hab / día	l / hab / día						
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. 141. 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
		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. 142. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 30 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un déficit de 1 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla. Dado que el año 2042 este sistema tendrá un déficit de 7 m<sup>3</sup>, es conveniente incorporar un estanque de 10m<sup>3</sup> previa evaluación del crecimiento poblacional.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
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. 143. 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

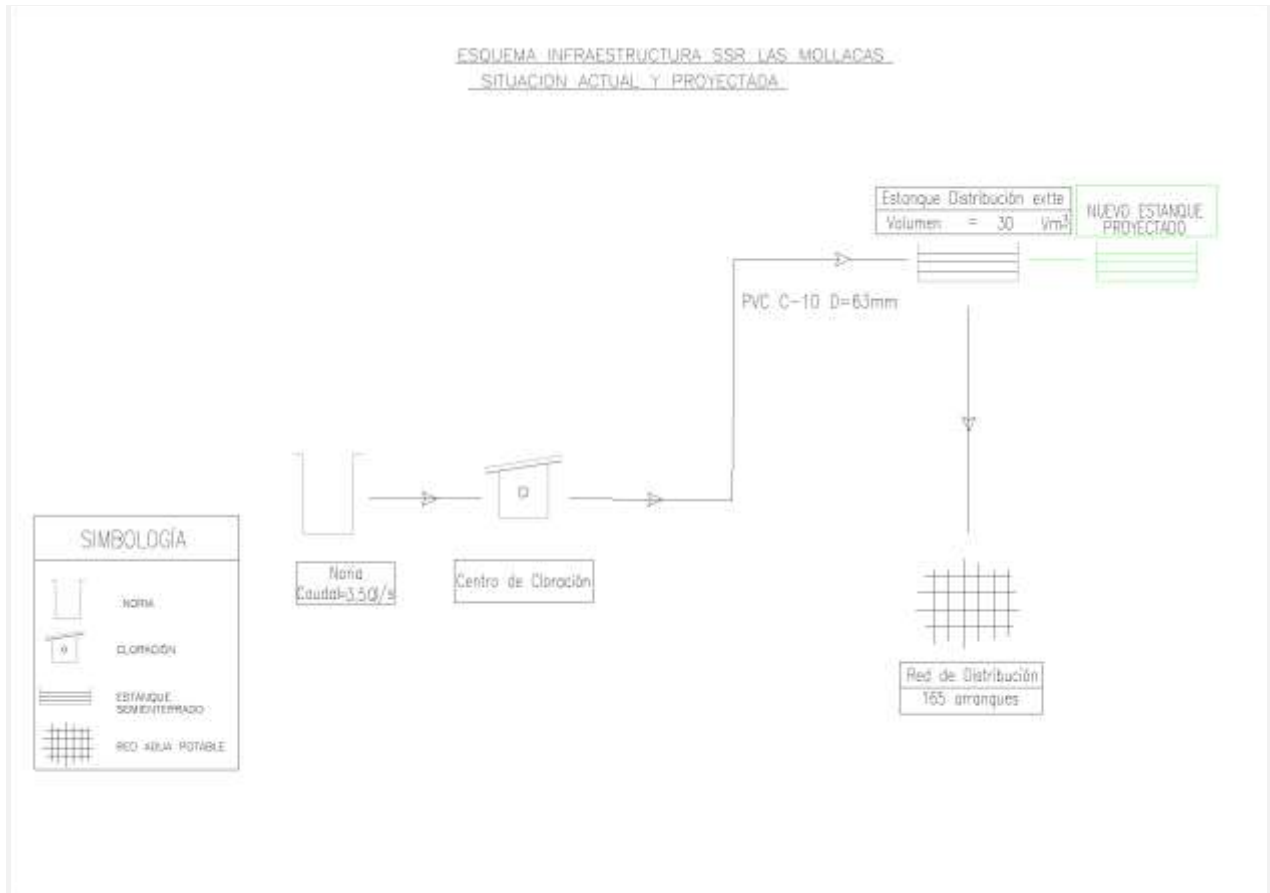
### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

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.

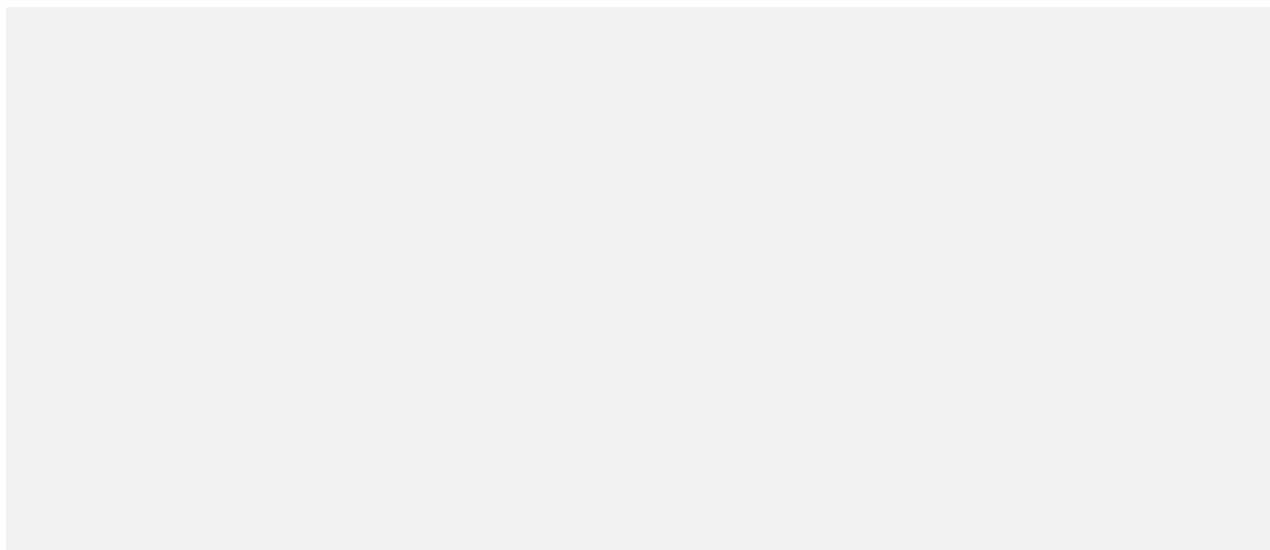
### Conclusión Localidad de Las Mollacas

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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 31 m<sup>3</sup>. 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



### **Servicio Sanitario Rural de Los Clonquis<sup>8</sup>**

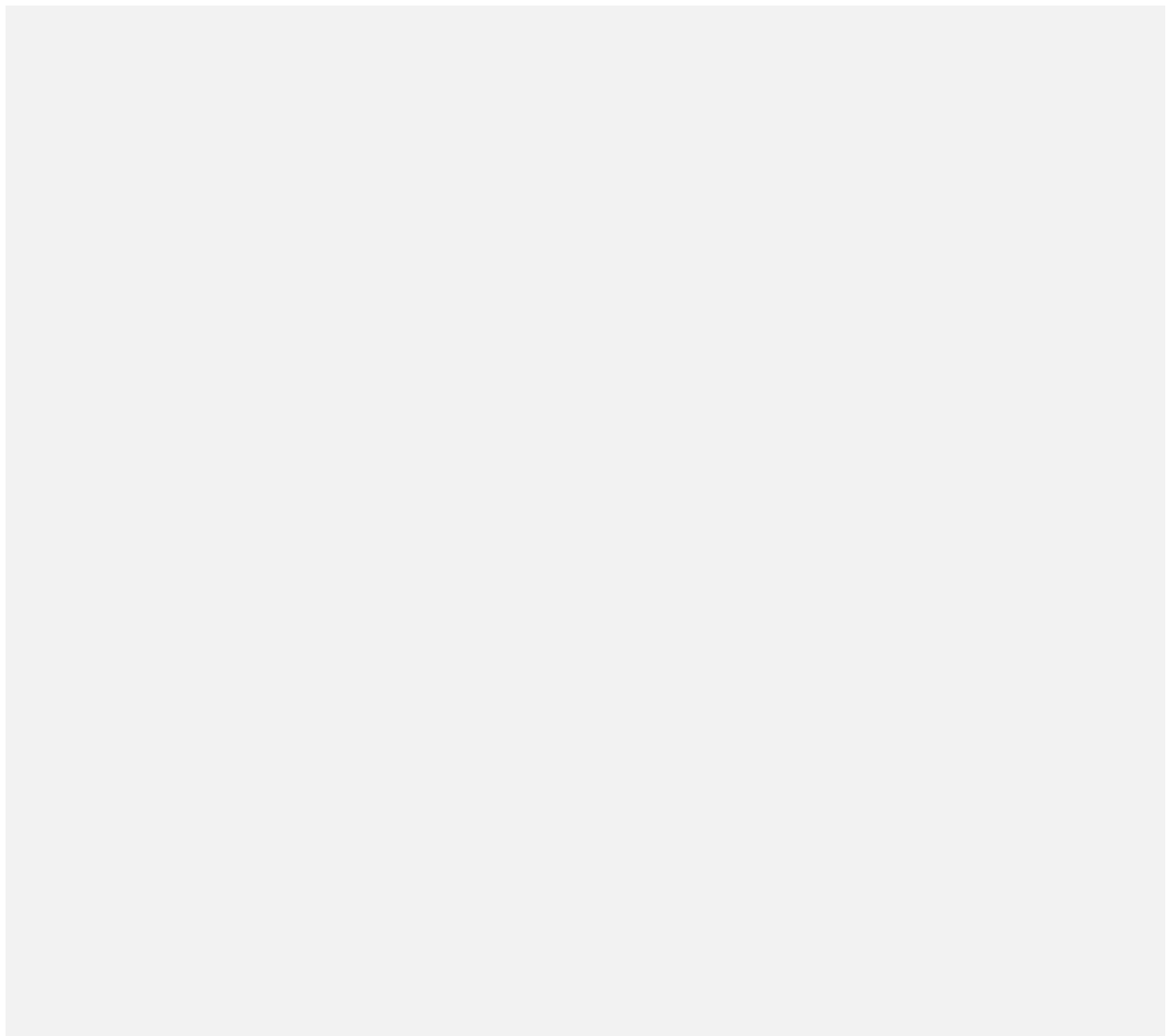
El Servicio Sanitario Rural de Los Clonquis comprende las localidades de Los Clonquis y Hacienda Los Molles.

#### 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.



---

<sup>8</sup> 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 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 144 m<sup>3</sup>/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 %	Cientes N°
2021	2259	100%	565
2026	2542	100%	636
2032	2860	100%	715
2036	3216	100%	804
2041	3618	100%	905

**Tab. 144. Proyección Población/Cientes 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
			l / hab / día	l / hab / día						
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. 145. 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. 146. 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. 147. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un déficit de 134 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla, dado que el año 2042 este sistema tendrá un déficit de 166 m<sup>3</sup>, es conveniente incorporar un estanque de 100 m<sup>3</sup> y uno de 75 m<sup>3</sup> previa evaluación del crecimiento poblacional al año 10.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]			Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			Vol. Incendio	Regulación 0,20%	Total		
			2021	2259	5,45		
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. 148. 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

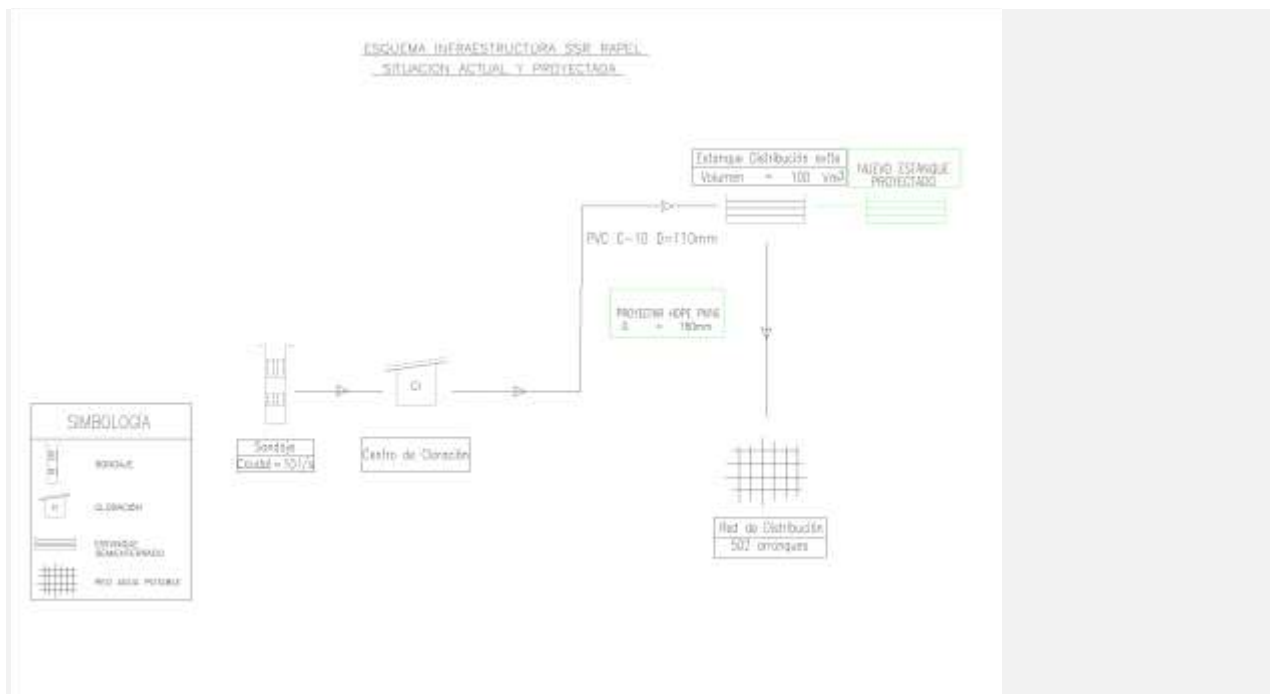
Cabe señalar que en este análisis se consideró volumen de incendio, dado que de acuerdo al nuevo Manual para Proyectos de Agua Potable Rural (versión 2019) de la DOH, este SSR tiene una cifra superior a 400 arranques por lo que se debe considerar volumen de incendio.

### 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 m<sup>3</sup>, para llegar a tener la capacidad requerida de 234 m<sup>3</sup>. 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 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 (afluente 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.

### 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 m<sup>3</sup>, Tiene un volumen de producción diario de 243 m<sup>3</sup>/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. 149. 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
			l / hab / día	l / hab / día						
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. 150. 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	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	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. 151. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 65 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 22 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población Hab	Qmax diario l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
			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. 152. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de Colliguay**

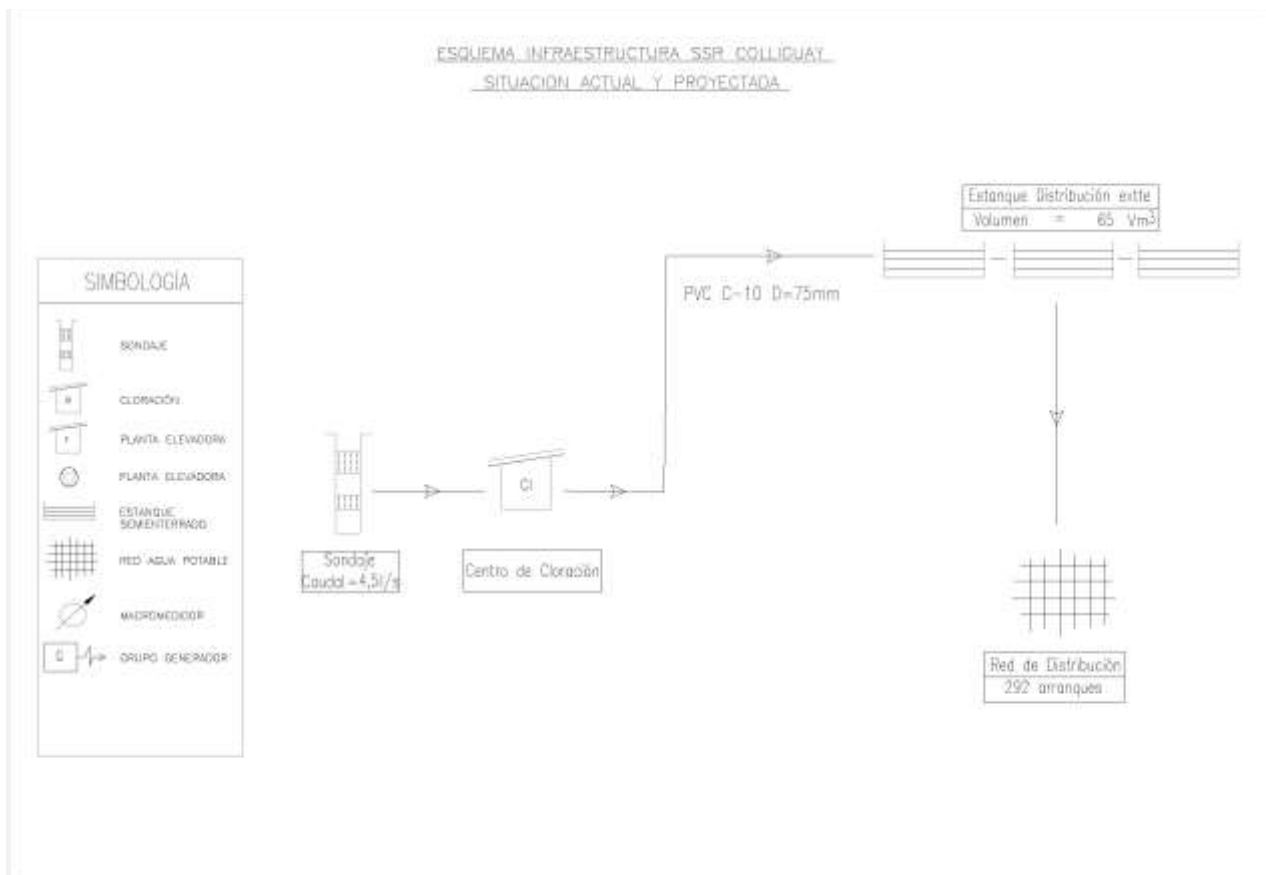
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### 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.



**Fig. 34. Esquema Infraestructura AP SSR Colliguay / Existente - Proyectada**

Fuente: Elaboración propia, 2022

## 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 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 132,3 m<sup>3</sup>/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. 153. 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
			l / hab / día	l / hab / día						
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. 154. 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  l/s
		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. 155. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 100 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 56 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario  l/s	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad  m <sup>3</sup>	Balance  m <sup>3</sup>
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s	Regulación 0,20%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
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. 156. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de Pedregal**

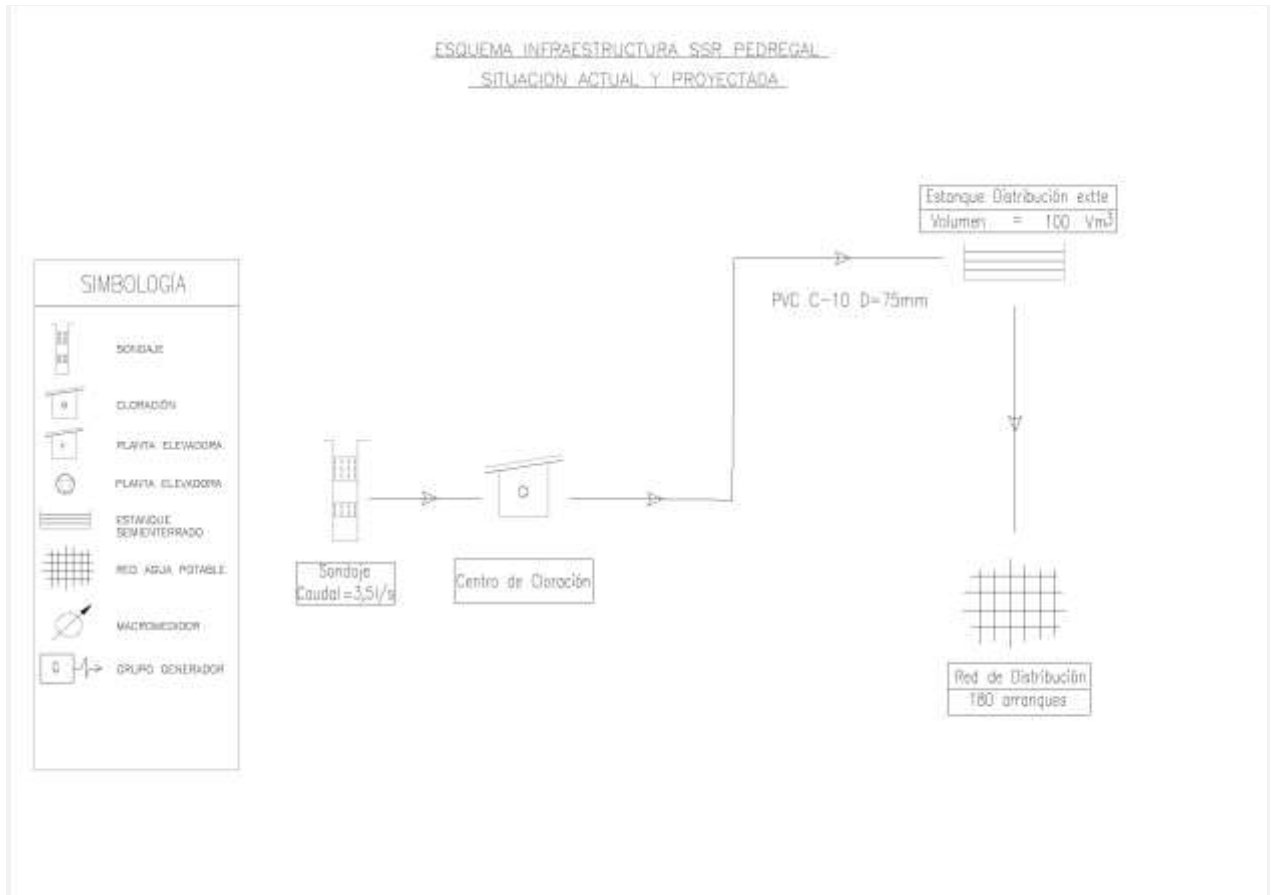
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### Servicio / Recolección de Aguas Servidas

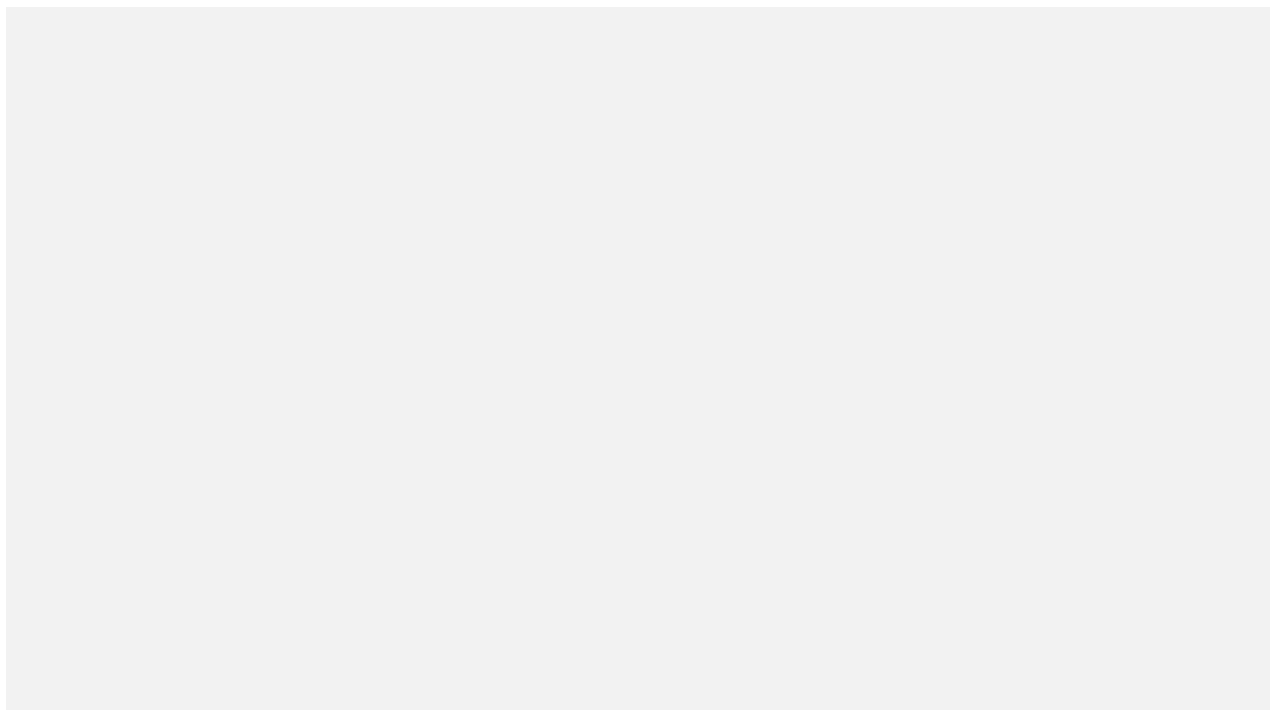
Esta localidad no cuenta con un sistema de alcantarillado, la disposición de las aguas servidas se realiza principalmente a sistemas de alcantarillado particulares como Fosas y Pozos. En esta localidad se emplaza la Villa Santa Bernardita, que cuenta con dos sistemas colectivos de Fosa- Pozo, uno de 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



## 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 %	Clientes N°
2021	1104	100%	276
2026	1173	100%	294
2032	1245	100%	312
2036	1322	100%	331
2041	1403	100%	351

**Tab. 157. Proyección Población/Clientes 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 Pedregal 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. 158. 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 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	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. 159. 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. 160. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 105 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 tendrá un superávit de 57 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
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. 161. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de El Maqui – Pampa Grande**

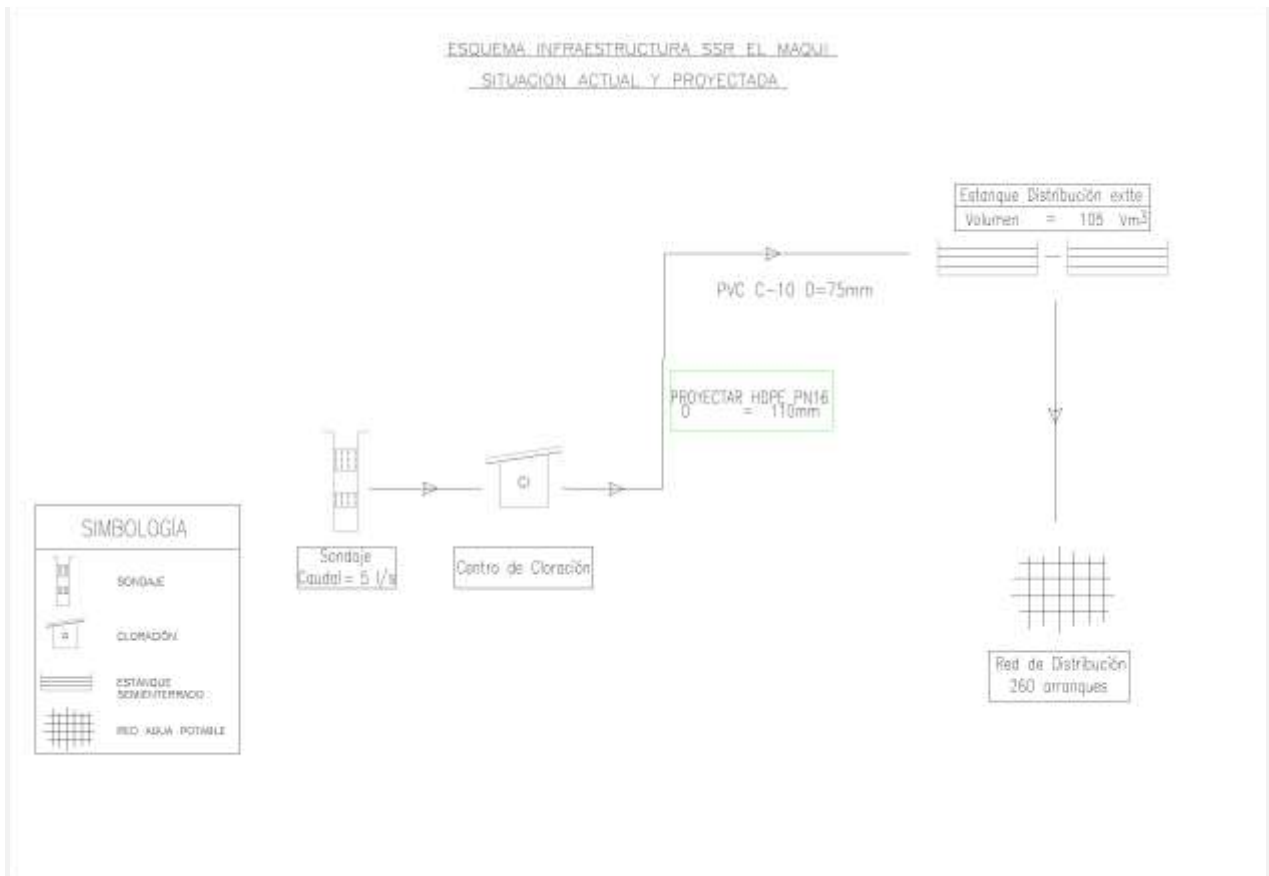
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### 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



## Servicio Sanitario Rural de El Maitén

El Servicio Sanitario Rural de El Maitén 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 que tiene un volumen total de 20 m<sup>3</sup>, tiene un volumen de producción diario de 43,2 m<sup>3</sup>/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. 162. 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 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. 163. 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 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	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. 164. 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 m<sup>3</sup>, actualmente este sistema cuenta con volumen de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>, por lo cual al año 2032 este sistema tendrá un superávit de 6 m<sup>3</sup>, como se muestra en la Tabla.

Año	Población	Qmax diario	Demanda [m <sup>3</sup> ]	Capacidad	Balance
			Regulación 0,20%		
	Hab	l/s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
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. 165. Proyección Capacidad de Almacenamiento y Regulación Sistema SSR de El Maitén**

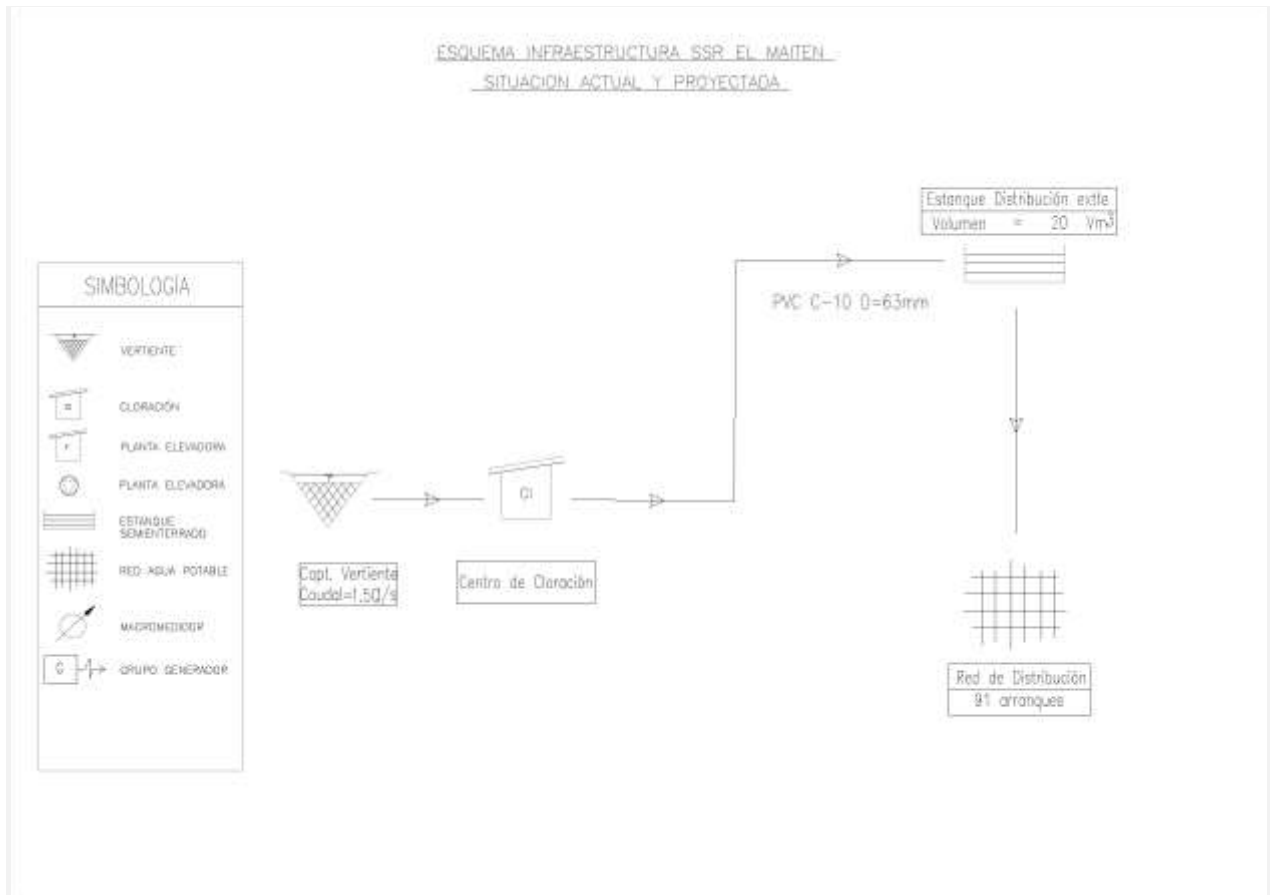
Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la Municipalidad de Monte Patria y DOH

### 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

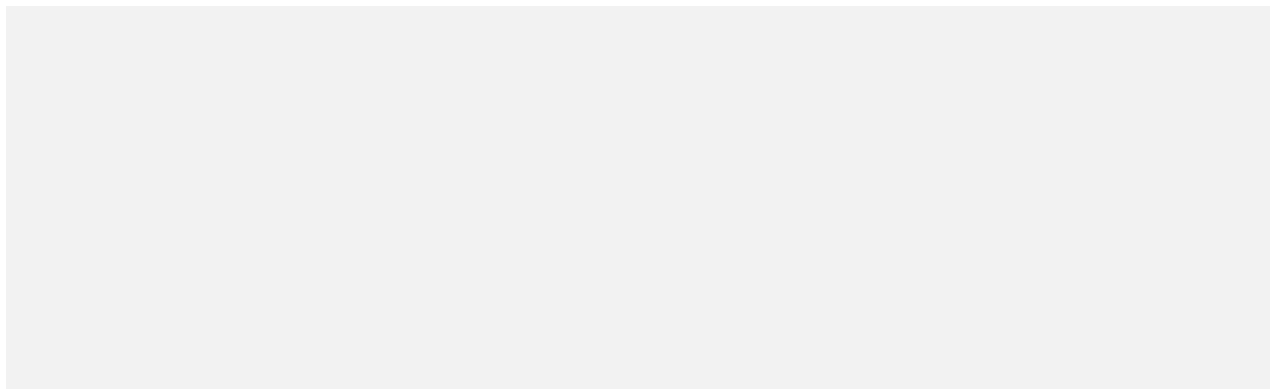
Esta SSR debe regularizar sus derechos de agua y dar cumplimiento a la nueva Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Dado que este SSR actualmente tiene 99 clientes y no existe un sistema de Recolección, Tratamiento y Disposición Final de Aguas Servidas, debiera proyectarse en el corto plazo el diseño del sistema antes mencionado para la localidad.

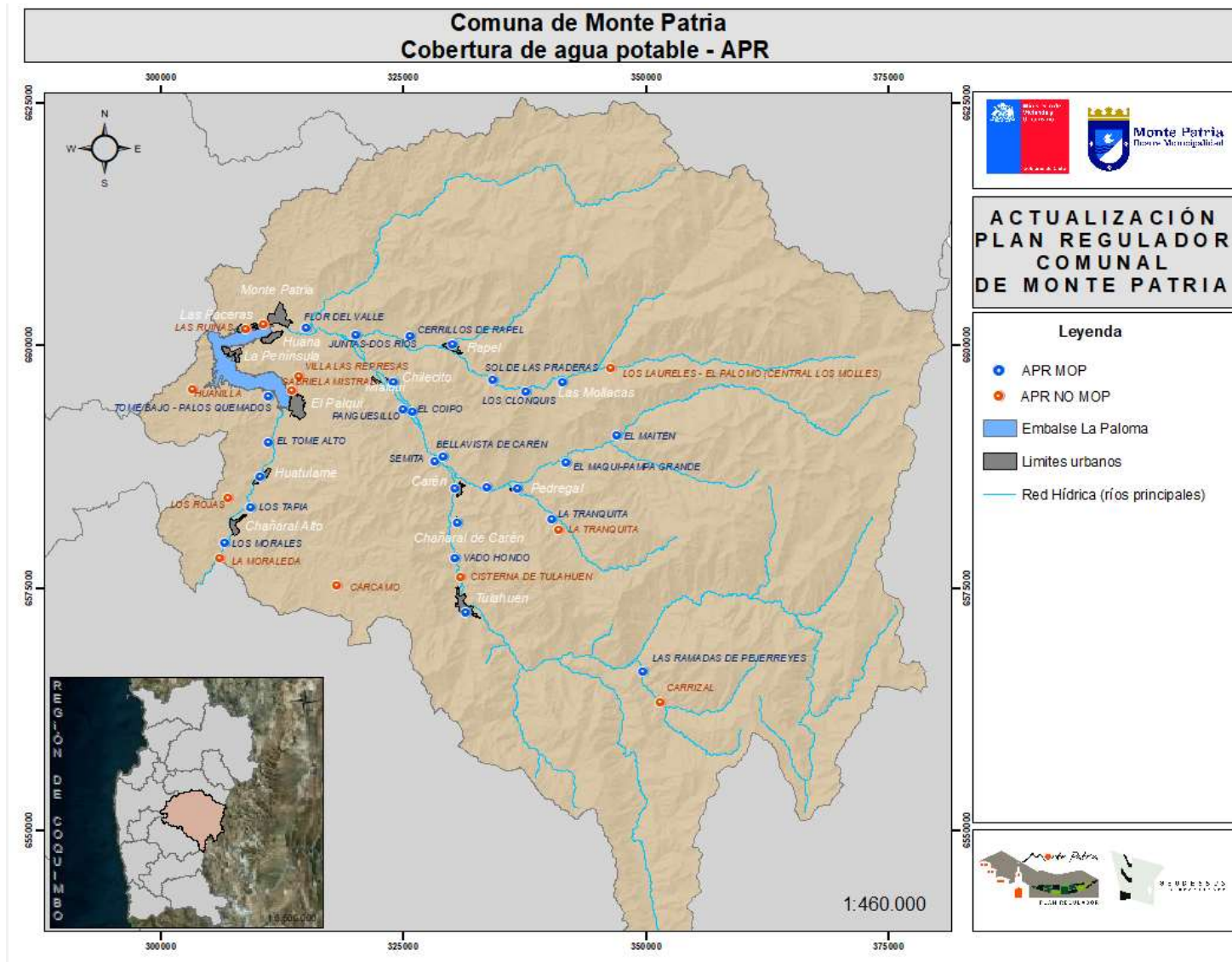


**Fig. 37. Esquema Infraestructura AP SSR El Maitén/ Existente- Proyectada**  
Fuente: Elaboración propia, 2022

### 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.





**Fig. 38. Cobertura de Agua Potable APR / Actualización PRC\_MPatria**  
 Fuente: Elaboración propia en base a información aportada por Ilustre Municipalidad de Monte Patria, 2022

