

ACTUALIZACION PLAN DE DESARROLLO 2019 - 2033
SECTOR ALTO DE ZAPALLAR
COMUNA DE CURICÓ

Rev. 1

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes Generales	4
1.2	Objetivos de Estudio.....	4
1.3	Estudios Disponibles	5
2.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	5
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	5
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica	5
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	8
3.1	Catastro de Infraestructura Existente	8
3.2	Servicio de Agua Potable	9
3.2.1.	<i>Etapa de Producción</i>	<i>9</i>
3.2.2.	<i>Etapa de Distribución.....</i>	<i>11</i>
3.3	Esquema de Infraestructura Agua Potable Existente	12
3.4	Servicio de Aguas Servidas.....	14
3.4.1.	<i>Etapa de Recolección.....</i>	<i>14</i>
3.4.2.	<i>Etapa de tratamiento y disposición de aguas servidas.....</i>	<i>15</i>
3.5	Esquema de Infraestructura Aguas Servidas Existente.....	16
3.6	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible	18
3.7	Inversión en Reposición de Obras.....	19
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	20
4.1	Proyección de Población y Clientes.....	20
4.2	Coefficientes de Consumo.....	21
4.3	Cálculo de Pérdidas.....	21
4.4	Proyección Demanda de Agua Potable.....	22
4.5	PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS.....	24
4.5.1.	<i>Coefficiente de Recuperación.....</i>	<i>24</i>
4.5.2.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.....</i>	<i>24</i>
4.5.3.	<i>Factores de Producción de Aguas Servidas.....</i>	<i>24</i>
4.5.4.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas.....</i>	<i>24</i>
4.5.5.	<i>Estimación de la Carga Orgánica.....</i>	<i>24</i>
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA	27
5.1	Introducción	27
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.....	27
5.2.1.	<i>Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas</i>	<i>27</i>
5.2.2.	<i>Fuentes y Captaciones.....</i>	<i>28</i>
5.2.3.	<i>Plantas de Tratamiento de Agua Potable.....</i>	<i>29</i>
5.2.4.	<i>Plantas de Cloración.....</i>	<i>29</i>
5.2.5.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción.....</i>	<i>30</i>
5.2.6.	<i>Estanque de Distribución.....</i>	<i>33</i>
5.2.7.	<i>Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución.....</i>	<i>34</i>
5.2.8.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.....</i>	<i>36</i>
5.2.9.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar.....</i>	<i>37</i>
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.....	39
5.3.1.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Recolección.....</i>	<i>39</i>
5.3.2.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición.....</i>	<i>40</i>
5.3.3.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar.....</i>	<i>46</i>
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	48
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	50
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS.....	52

Anexos

- Anexo N°1** Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Sistema Alto de Zapallar
- Anexo N°2** Esquema Obras Existente Sistema Agua Potable y Aguas Servidas Alto de Zapallar.
- Anexo N°3** Esquema Obras Futuras Sistema Agua Potable y Aguas Servidas Alto de Zapallar.
- Anexo N°4** Ficha FAT
- Anexo N°5** Verificación Hidráulica Red de Distribución
- Anexo N°6** Verificación Hidráulica Red de Recolección
- Anexo N°7** Catastros de Agua Potable y Aguas Servidas
- Anexo N°8** Planta General Modelación Hidráulica Agua Potable Software Watercad.
- Anexo N°9** Planta General Modelación Red de Aguas Servidas.
- Anexo N°10** Derecho de Agua.

Plan de Desarrollo 2019 - 2033
Sector Alto de Zapallar
Comuna de Curicó

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La empresa Aguas San Pedro S.A. tiene concesiones de derecho pleno en las regiones RM (Colina – sectores San Luis y Brisas Norte – Los Ingleses y Buin – Sector Estación- Alto Jahuel – Estación de Servicio); VIII Región (San Pedro La Paz – Coronel – La Peña, y Chillán) VII Región del Maule (sector Alto de Zapallar-Curicó) y X Región (Puerto Montt –sector Los Alerces y Los Fundadores).

Este grupo de concesiones cuenta con una administración central en la VIII Región en la ciudad de Concepción, en la comuna de San Pedro de la Paz en calle Los Maños 6395, Lomas Coloradas.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de los clientes a nivel de empresa que Aguas San Pedro S.A. posee dentro de su actual concesión.

<i>Clientes Facturados ASP 2017</i>				
<i>Concesión</i>	<i>Comuna</i>	<i>N° de Clientes</i>	<i>%</i>	<i>Observación</i>
San Pedro de La Paz – PIC – La Peña	San Pedro	12.885	74,9%	Incluye 258 clientes 52bis sector Montahue (Coronel)
	Coronel	5.633		
San Luis y Brisas Norte – Los Ingleses	Colina	913	3,7%	-
Estación Buin y Alto Jahuel	Buin	2.128	8,6%	-
Alto Zapallar	Curicó	144	0,6%	-
Las Mariposas	Chillán	2.056	8,3%	-
Los Alerces y Fundadores	Puerto Montt	956	3,9%	-
Total Clientes ASP S. A.		24.715	1	-

1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo actualizar el Plan de Desarrollo de la concesión “Alto de Zapallar” comuna de Curicó, Región del Maule, de la empresa Aguas San Pedro S.A., otorgada según D.S. MOP N°267/2009.

La realización del Plan de Desarrollo tiene como objetivo reponer, extender y ampliar las instalaciones del prestador con el fin de responder oportunamente a los requerimientos de la demanda de servicios, de acuerdo a lo señalado en el Art. N° 53 letra K del DFL N° 382/88 y al Art. N° 155 del DS MOP N° 1199/04.

<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>			<i>Rev.</i>	4
<i>Memoria</i>			1	

El Plan de Desarrollo debe basarse en un estudio de prefactibilidad técnica y económica, y deberá contener, una descripción técnica general, un programa de inversiones, el cronograma de obras y demás exigencias previstas por la ley. El periodo de previsión del Plan de Desarrollo es de 15 años

El Plan de Desarrollo es un estudio que se efectúa a nivel de prefactibilidad, por lo tanto, lo relevante son las soluciones asociadas a un objetivo, entendiendo que los componentes de dichas soluciones podrán ser ajustados posteriormente de acuerdo con los estudios de ingeniería de detalle que se deben hacer al momento de materializar las obras.

El presente informe es un documento integral y autosuficiente que se apega a lo establecido por la SISS en su “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de noviembre de 2009.

1.3 Estudios Disponibles

La información disponible a la fecha radica principalmente en los antecedentes que la Empresa ha aportado constantemente a través de los sistemas de información continua que mantiene con la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en base a documentación reciente tanto de documentos recopilados, como por información recibida en forma directa del personal de operaciones de la Empresa.

La información existente radica básicamente en los siguientes documentos:

- PR012001-2017 (NBI), PR 23001-2017 (Control PTAS), SIFAC 2017.
- Análisis de la cantidad de redes existentes por diámetro y materialidad vigente a diciembre del 2013.

2. DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

El Territorio operacional de la localidad de Alto de Zapallar, está ligado al sistema de producción, distribución y regulación de agua potable, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.

En el **Anexo N°1** del presente informe, se adjuntan los planos que indican los límites del territorio operacional de la localidad de Alto de Zapallar, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en su guía para la elaboración de los planes de desarrollo de noviembre de 2009

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

La ciudad de Curicó es el nombre de la ciudad y capital de la Provincia de Curicó perteneciente a la Región del Maule en el valle central de Chile. Limita al Sur con

<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>		<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	1	5

Molina y Sagrada Familia, al Norte con Teno, al Oeste con Rauco y al Este con Romeral. Sus coordenadas geográficas son 34° 59´ de latitud Sur y 71° 14´ longitud Oeste, su altitud media es de 228 msnm.

La capital es Curicó, se ubica sobre el Río Guaiquillo a 195 kilómetros al sur de Santiago por la línea Chilena Central de ferrocarriles, el cual cruza la provincia. La ciudad se ubica en el Valle Central chileno a 228 metros sobre el nivel del mar.

El oeste y el este son sectores montañosos y están separados por el fértil Valle Central de Chile. Los hallazgos minerales están sin desarrollar en demasía, pero existen indicios de la existencia de cobre, oro y plata. La ganadería, el trigo y el vino son los principales productos, además del maíz indiano y las frutas de exportación que también se producen. Existen además en el sector costero importantes industrias productoras de commodities.

Los ríos principales son el Guaiquillo, Teno y Lontue, que circundan la ciudad. Está ubicada en un valle circundado por la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa.

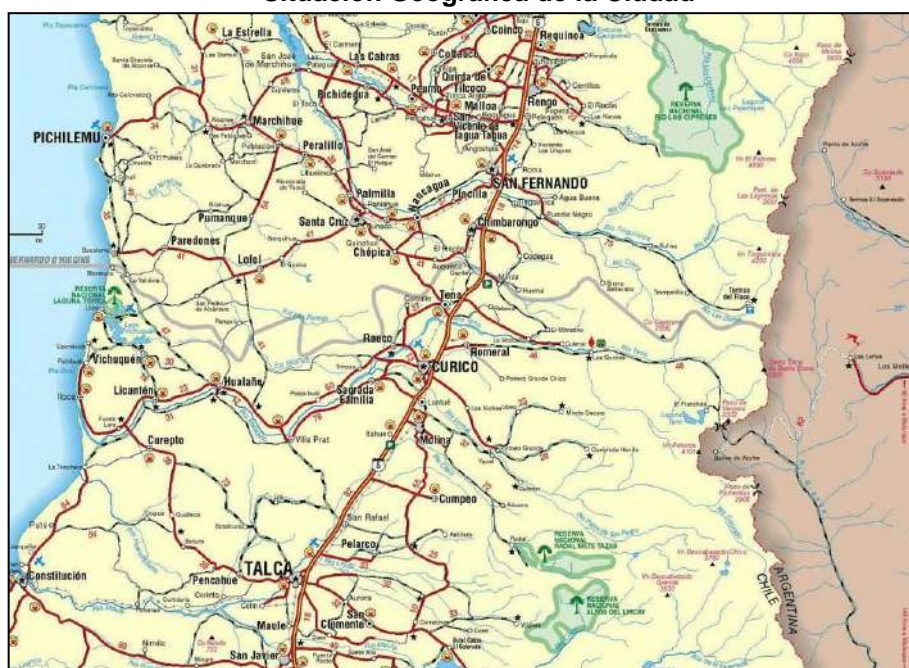
Curicó tiene un clima mediterráneo con estación seca prolongada: relativamente caluroso con veranos secos (de noviembre a marzo), con temperaturas alcanzando los 32 grados Celsius en los días más calurosos.

El invierno (de junio a agosto) es más húmedo, con temperaturas típicas máximas diarias de 12 grados Celsius, y mínimas de poco más sobre el punto de congelamiento. La pluviosidad media es de 855,98 mm por año.

El clima es medio y la pluviosidad es más abundante en la parte norte del valle, y los efectos son vistos a través de un mejor pastoreo, los sistemas de irrigación son importantísimos para el desarrollo de la agricultura.

En la Figura N° 2.2.1, se muestra la situación geográfica de la ciudad:

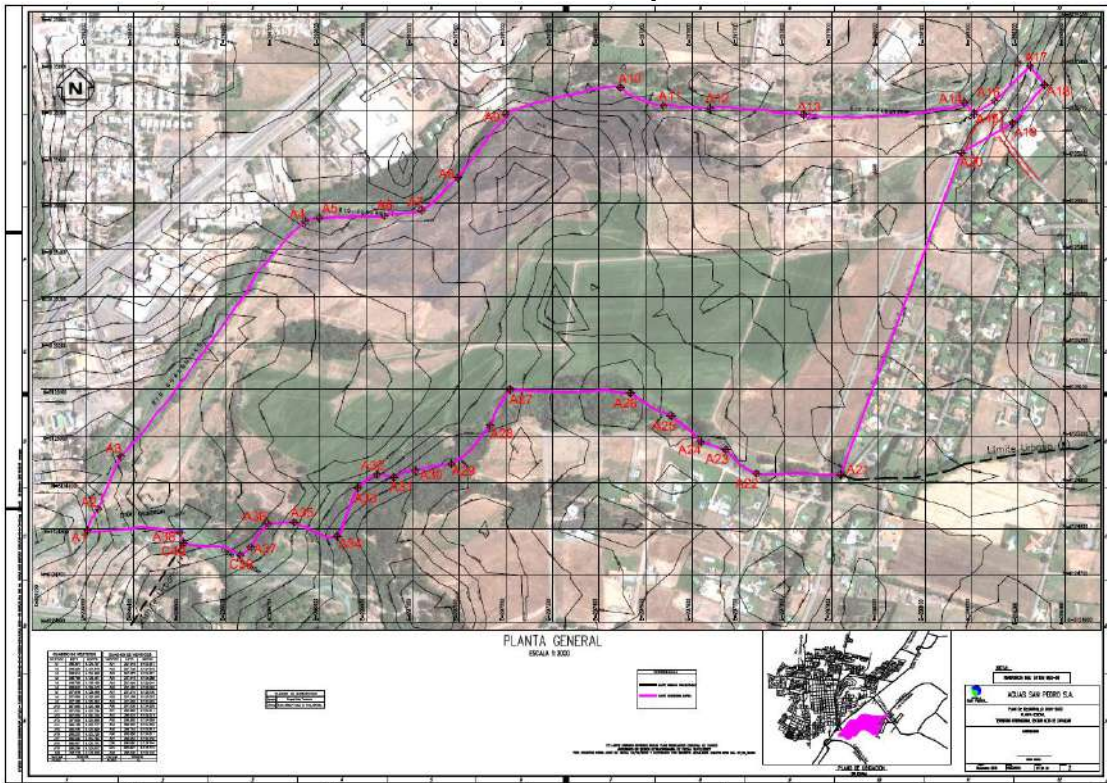
**Figura N° 2.2.1
Situación Geográfica de la Ciudad**



El área de concesión corresponde a terrenos que se emplazan en el sector oriente de Curicó, ubicado dentro del radio urbano de la ciudad, y abarca una superficie total de **105,79 hectáreas**, identificada como sector “**Alto de Zapallar**”.

Los límites del área geográfica de la localidad de Alto de Zapallar de Curicó, donde actualmente la empresa presta el servicio sanitario con sus coordenadas UTM son las que se muestran en la siguiente imagen y cuadro:

Figura N° 2.2.2
Plano Territorio Operacional
Sector Alto de Zapallar



En el Cuadro N° 2.2.3 se incluyen las coordenadas UTM del territorio operacional, en el Datum WGS 84, Huso 19.

Cuadro Nº 2.2.3
Coordenadas Territorio Operacional Curicó
Sector Alto de Zapallar

VERTICE	ESTE	NORTE
A1	296.301	6.124.797
A2	296.325	6.124.843
A3	296.374	6.124.956
A4	296.769	6.125.461
A5	296.798	6.125.469
A6	296.940	6.125.473
A7	297.019	6.125.485
A8	297.096	6.125.555
A9	297.199	6.125.692
A10	297.446	6.125.749
A11	297.539	6.125.709
A12	297.639	6.125.703
A13	297.839	6.125.690
A14	298.185	6.125.717
A15	298.205	6.125.692
A16	298.250	6.125.720
A17	298.326	6.125.795
A18	298.357	6.125.754
A19	298.289	6.125.672
A20	298.178	6.125.609

VERTICE	ESTE	NORTE
A21	297.919	6.124.917
A22	297.739	6.124.919
A23	297.672	6.124.971
A24	297.619	6.124.988
A25	297.555	6.125.044
A26	297.467	6.125.093
A27	297.210	6.125.100
A28	297.166	6.125.022
A29	297.083	6.124.940
A30	297.005	6.124.926
A31	296.960	6.124.911
A32	296.923	6.124.918
A33	296.882	6.124.889
A34	296.837	6.124.785
A35	296.745	6.124.815
A36	296.688	6.124.811
A37	296.652	6.124.760
C39	296.630	6.124.744
C40	296.507	6.124.770
A38	296.500	6.124.794

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Catastro de Infraestructura Existente

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en la localidad de Alto de Zapallar, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas de la localidad de Alto de Zapallar.

Además, se adjuntarán planos referenciales con curvas de nivel y curvas de presión de servicio, con la infraestructura existente y proyectada del servicio de agua potable donde se detallará la ubicación de las obras relevantes tales como fuentes y/o captaciones, plantas de tratamiento, conducciones mayores, plantas elevadoras, estanques, principales alimentadoras, etc., según los estándares exigidos por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Adicionalmente, se presentarán las curvas de nivel con la infraestructura existente y proyectada de aguas servidas donde se detallará la ubicación de las obras relevantes tales como, colectores principales, plantas elevadoras, Interceptoras, plantas elevadoras, plantas de tratamiento, etc., según los estándares de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en la localidad de Alto de Zapallar, según lo indicado por la SISS en su “*Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo*” de noviembre de 2009, en su capítulo 2.2, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

El sistema de agua potable y alcantarillado de aguas servidas de Alto de Zapallar está compuesto por los siguientes recintos:

Cuadro 3.2.1
Recintos
Sistema Alto de Zapallar

Localidad	Etapas	Código Recinto	Nombre	Superficie (m ²)
Alto de Zapallar	Producción	1501_36	Recinto Producción Alto de Zapallar	2.110,85
	Disposición	1501_35	Recinto PTAS Zapallar	10.000
Total				12.110,85

3.2 Servicio de Agua Potable

3.2.1. Etapa de Producción

Para el abastecimiento de agua potable del sector Alto de Zapallar en Curicó, se dispone de una captación subterránea ubicada dentro de los límites del territorio operacional antes descrito.

- Captación Pozo 01: ZAP 00 - 20318 (En Operación)

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **49,0 l/s**, cuyas aguas provienen del Río Gualquillo, en Curicó. La ubicación del Pozo 01 - ZAP 00 – 20318, en las coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 son **Norte 6.125.462 y Este 297.764**.

- Captación Pozo 02: ZAP 01 – 20317 (Reserva)

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **49,0 l/s**, cuyas aguas provienen del Río Gualquillo, en Curicó. La ubicación del Pozo 02 – ZAP 01 – 20317, en las coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 son **Norte 6.125.461 y Este 297.769**.

Las aguas subterráneas serán impulsadas mediante elevación mecánica hasta el estanque de regulación semienterrado proyectado ubicado en el mismo recinto.

Las aguas captadas recibirán tratamiento de desinfección mediante el agregado de hipoclorito de sodio directamente a la red de producción, en el mismo recinto.

El resumen de la infraestructura sanitaria de producción de agua potable disponible se resume a continuación:

Cuadro 3.1

<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>		<i>Rev.</i>	9
<i>Memoria</i>		1	

**Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 - Huso 19			RES. DGA
		Sondaje	ESTE	NORTE	
Pozo 01 ZAP 00	49,0	20318	297.764	6.125.462	Inscripción CBR de Talca, Fs. 264, N° 323 del año 2008
Pozo 02 ZAP 01	0	20317	297.769	6.125.461	

**Cuadro 3.2
Captaciones Subterráneas
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)
20318	ZAP 00	Sondaje	60	12	7,35	60,0	49,0
20317	ZAP 01	Sondaje	60	12	7,56	72,5	0

**Cuadro 3.3
PEAP Tipo C
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Caudal (l/s)	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)
ZAP 00	C	15,0	16,0	24,0
ZAP 01	C	15,0	16,0	24,0

**Cuadro 3.4
Conducciones Producción Agua Potable
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro Nominal	Longitud (m)				
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Impulsión Sondaje Pozo ZAP 00	Impulsión	200		3			3
Impulsión Sondaje Pozo ZAP 01	Impulsión	200		26			26

**Cuadro 3.5
Centros de Desinfección
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre Obra	Código Obra	Estado Uso	Tipo Tecnología	Caudal de Diseño (l/s)
Centro de Cloración Curicó 01	60112	B	Hipoclorito	349

**Cuadro 3.6
Macromedidor Producción
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Sistema	Tipo	Diámetro
Curicó	Electromagnético	200

Cuadro 3.7

Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó			Rev.	10
Memoria			1	

**Grupo Generador Producción-Distribución
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Recinto	Tipo	Capacidad (kva)
AP Curicó	Fijo	110

(*) Considera respaldo de las obras de Producción y distribución.

3.2.2. Etapa de Distribución

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en la concesión Alto Zapallar, se resume en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.8
Estanque de Regulación
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Material	Volumen (m3)
Estanque Curicó 01	Semienterrado	Hormigón	500

**Cuadro 3.9
PEAP Tipo A
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Caudal Diseño (l/s)	Capacidad Actual Producción (l/s)	Altura Elevación Manométrica (m)
PEAP Zapallar 01	Tipo A	14	14	35

(*) Considera uso bombas en modalidad 1+1 .

**Cuadro 3.10
Conducciones Distribución Agua Potable
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Impulsión Dist. ZAP 01	Impulsión	250				38	38

**Cuadro 3.11
Macromedidor Distribución
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Sistema	Tipo	Diámetro
Curicó	Electromagnético	200

Cuadro 3.12

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	1	11

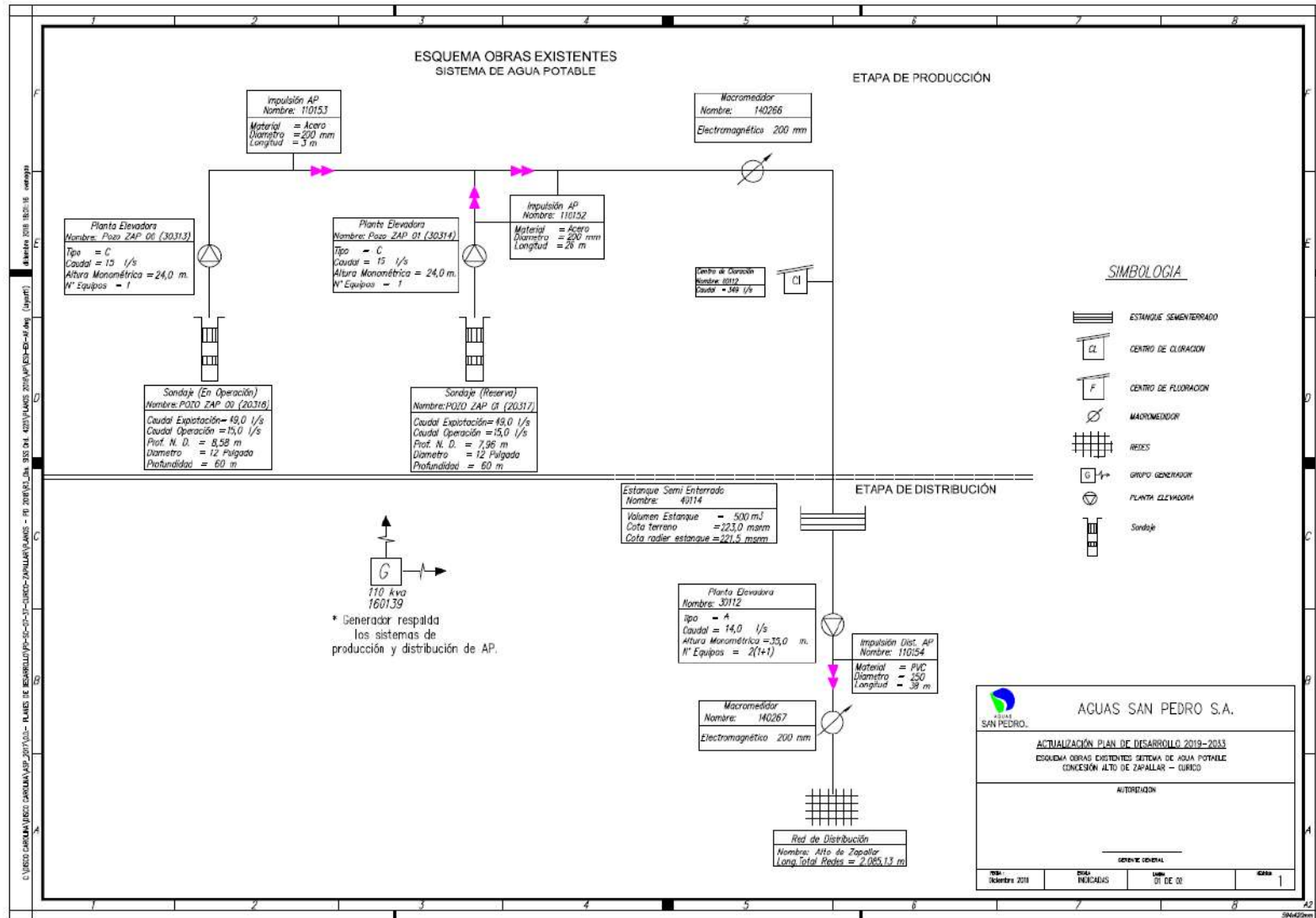
**Redes de Distribución de Agua Potable
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Curicó AP	Red Distribución	110	0	0	0	1.703,13	1.703,13
		160	0	0	0	372	372
		200	0	0	0	10	10
Total Redes			0	0	0	2.085,13	2.085,13

3.3 Esquema de Infraestructura Agua Potable Existente

Según lo indicado en el Anexo N°2 en figura 3.1 se detalla el esquema de funcionamiento de la infraestructura existente del sistema de agua potable del sector Altos de Zapallar, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre de 2009.

**Figura 3.1: Esquema de Infraestructura Existente de Agua Potable
Sistema Alto de Zapallar**



3.4 Servicio de Aguas Servidas

3.4.1. Etapa de Recolección

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en concesión Alto Zapallar son conducidas en forma gravitacional hasta la PTAS Alto de Zapallar, ubicada en el sector sur poniente del Territorio Operacional.

El resumen de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en la concesión Alto de Zapallar, se resume en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.13
Conducciones Aguas Servidas
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Impulsión PEAS Cabecera a PTAS	Impulsión	90	0	0	26	0	26
Conducción Recolección Zapallar	Emisario a PEAS Zapallar	315	0	0	0	305,10	305,10
		355	0	0	0	695,0	695,0

**Cuadro 3.14
Red de Recolección Aguas Servidas
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Curicó AS	Red Recolección	180	0	0	0	811,7	811,7
		200	0	0	0	1790,7	1790,7
TOTALRED AS			0	0	0	2602,4	2602,4

**Cuadro 3.15
PEAS de Recolección
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual (L/s)	Altura de Elevación Manométrica (m)
PEAS Zapallar	2	12,09	12,09	8,2

**Cuadro 3.16
Grupo Generador Recolección y Disposición
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre Obra	Estado Uso	Tipo	Capacidad (kva)
Recinto PTAS Zapallar	B	Fijo	30

(*) Considera respaldo de las obras de Recolección (PEAS) y Disposición (PTAS).

3.4.2. Etapa de tratamiento y disposición de aguas servidas

Actualmente el sector Alto de Zapallar cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lodos Activados con pretratamiento y desinfección.

La disposición final de las aguas tratadas del sector se efectúa en el río Gualquillo mediante una descarga de HDPE DN=250 mm con una longitud aproximada de 121 m.

El resumen de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en la concesión Alto de Zapallar se resume en los siguientes cuadros:

Cuadro 3.17
Plantas de Tratamiento
Sistema Alto de Zapallar – Curicó

Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
PTAS Zapallar	Lodos Activados	2,15	2,15	No	Si

Cuadro 3.18
Plantas de Tratamiento Preliminar
Sistema Alto de Zapallar – Curicó

Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal Máximo Horario de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (L/s)
PTAS Zapallar	Si	No	No	17	17

(*) Los 17 l/s corresponden al Q_{máx h} del equipo Huber que realiza el Tratamiento Preliminar. Este valor no se informa en la NBI.

Cuadro 3.19
Conducciones de Disposición
Sistema Alto de Zapallar – Curicó

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Emisario descarga PTAS Zapallar	Emisario Descarga	250 mm			121		121

Cuadro 3.20
Macromedidor Disposición
Sistema Alto de Zapallar – Curicó

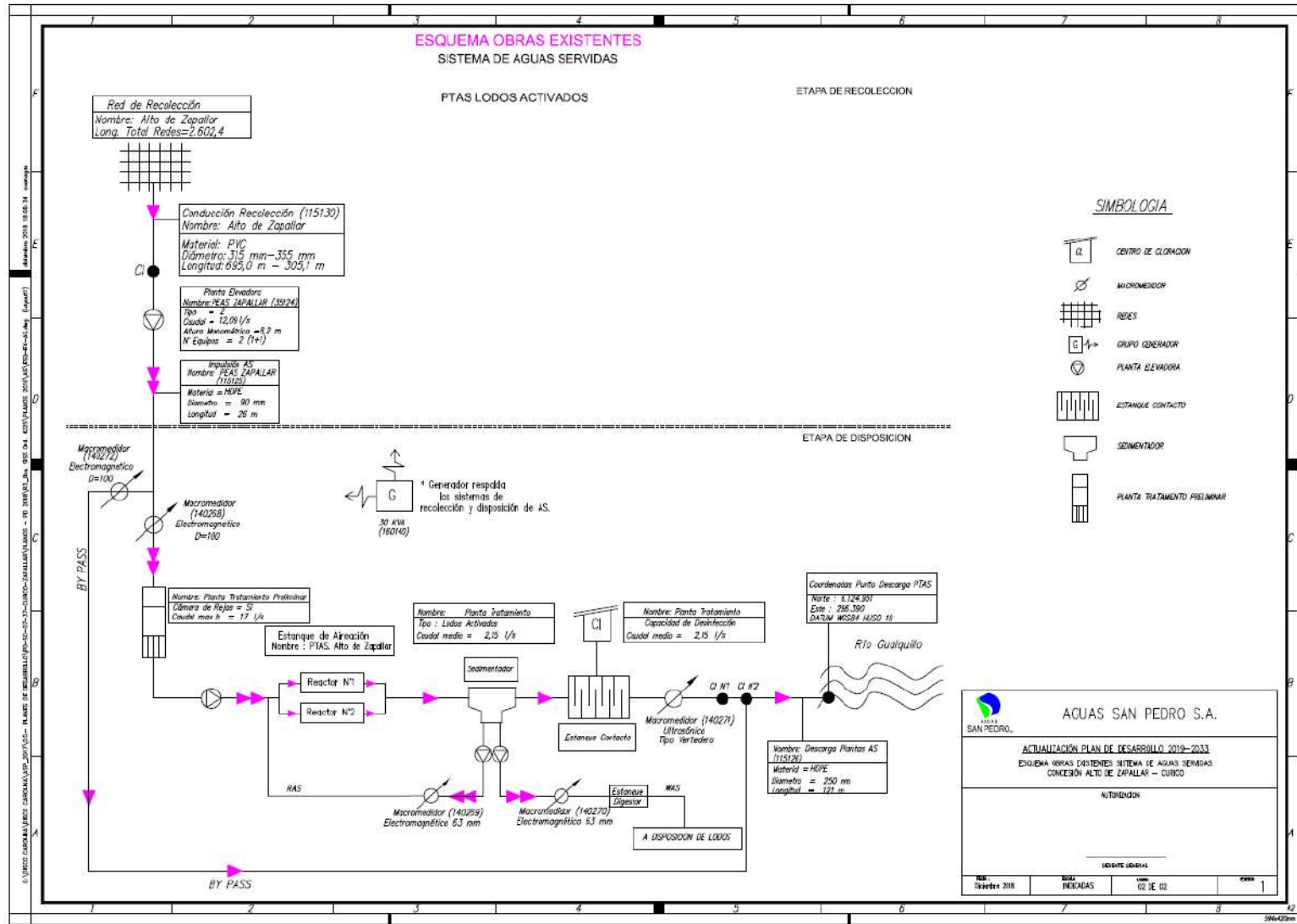
Infraestructura	Tipo	Diámetro	Ubicación
PTAS Zapallar	Electromagnético	63	RAS
PTAS Zapallar	Electromagnético	63	WAS
PTAS Zapallar	Electromagnético	100	Afluente
PTAS Zapallar	Ultrasónico tipo Vertedero	-	Efluente
PTAS Zapallar	Electromagnético	100	By-Pass

3.5 Esquema de Infraestructura Aguas Servidas Existente

Según lo indicado en el Anexo N°3, en figura 3.2 se detalla el esquema de funcionamiento de la infraestructura existente del sistema de aguas servidas del sector Alto de Zapallar, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre de 2009.

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	16
	<i>Memoria</i>	1	

Figura 3.2: Esquema de Infraestructura Existente de Aguas Servidas Sistema Alto de Zapallar



3.6 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura (Cuadro N° 3.23 – Cuadro N° 3.24) se ha incluido una columna denominada “conservación”, en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” en su capítulo 2.2; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su subcapítulo 2.2.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

CUADRO N° 3.21 ESCALA DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

B	: Si está en buenas condiciones.
R+	: Si está en condiciones mejores que regular.
R-	: Si está en condiciones menos que regular.
M	: Si está en malas condiciones.

Las Obras calificadas con R- y M deberán tener asociadas obras de mejoramiento, reparación o reposición en el Programa de Inversiones.

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en el sector “Alto de Zapallar” de Curicó, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.22 Resumen Diagnostico de Infraestructura Agua Potable

Infraestructura	Código	Conservación
Sondaje Pozo 01- ZAP 00	20318	B
Sondaje Pozo 02 – ZAP 01	20317	B
PEAP Tipo C Pozo 01-ZAP 00	30313	B
PEAP Tipo C Pozo 02 – ZAP 01	30314	B
Impulsión Sondaje Pozo 01 - ZAP 00	110153	B
Impulsión Sondaje Pozo 02 - ZAP 01	110152	B
Centro de Cloración	60112	B
Estanque Semienterrado	40114	B
Grupo Generador	160139	B
Macromedidor Distribución	140267	B
Macromedidor Producción	140266	B
PEAP Tipo A Distribución	30112	B
Impulsión Distribución	110154	B
Red de Distribución	s/c	B

**Cuadro N° 3.23: Resumen Diagnostico de Infraestructura Existente
Sistema Aguas Servidas**

Infraestructura	Código	Conservación
Red de Recolección	s/c	B
Conducción Recolección Alto de Zapallar	115130	B
PEAS Zapallar	35124	B
Impulsión PEAS Zapallar	115125	B
PTAS Zapallar	1007	B
Macromedidor Afluente PTAS	140268	B
Macromedidor Efluente PTAS	140271	B
Macromedidor RAS	140269	B
Macromedidor WAS	140270	B
Macromedidor By-Pass	140272	B
Grupo Generador Recinto PTAS	160140	B
Emisario Disposición PTAS	115126	B

Las obras existentes presentan un estado de conservación tipo B, por lo que no es necesario planificar obras de mejoramiento, reparación o reposición.

3.7 Inversión en Reposición de Obras

De acuerdo a los resultados del diagnóstico de la infraestructura existente (presentado en el punto anterior), en el cuadro siguiente se definen las obras de reposición correspondiente.

**CUADRO N° 3.4
INVERSIONES EN REPOSICION DE INFRAESTRUCTURA
NOMBRE SISTEMA: ALTO DE ZAPALLAR**

IDENTIFICACION OBRA	ETAPA	DESCRIPCION	AÑO INVERSION
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Producción		
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Distribución		
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Recolección		
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Disposición		

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, de la localidad de Alto de Zapallar, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 1 corresponderá al año de realización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2019 y cuyo año de término de análisis será el año 2027, siguiendo los lineamientos de la “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de la SISS en su capítulo N°3, “Proyección de Demanda”.

La proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado estará basada en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo, según indica la SISS en su capítulo N°3, “*Proyección de Demandas*”, con los siguientes ajustes:

- Empresa real: % de pérdidas en las etapas de distribución y producción, infiltraciones y los coeficientes de coberturas que el prestador tenga definido para el periodo.
- Variaciones de acuerdo a la última información de facturación disponible.
- Se deberán considerar las demandas de los compromisos contraídos por la aplicación del Art. 52 bis (de ser necesario).

Las proyecciones serán las totales por servicio; no obstante, en el capítulo de balances, se emplearán las proyecciones de demandas por sector que sean requeridas. Estas proyecciones se indicarán por sector y se indicarán con el mismo detalle solicitado para las demandas totales correspondientes a este capítulo.

4.1 Proyección de Población y Clientes

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la población y clientes por sector con sus respectivas tasas de crecimiento, de la localidad de Alto de Zapallar:

Cuadro 4.1.1
Proyección Población Alto de Zapallar

Año	POBLACIÓN (hab)	Tasas de Crecimientos (%)	Clientes (N°)	Índice Habitante
		Clientes		hab/viv
2017	576	0,0%	144	4,0
2018	776	34,7%	194	4,0
2019	976	25,8%	244	4,0
2020	1.176	20,5%	294	4,0
2021	1.376	17,0%	344	4,0
2022	1.576	14,5%	394	4,0
2023	1.976	25,4%	494	4,0
2024	2.376	20,2%	594	4,0
2025	2.776	16,8%	694	4,0
2026	3.176	14,4%	794	4,0
2027	3.576	12,6%	894	4,0
2028	3.976	11,2%	994	4,0
2029	4.376	10,1%	1.094	4,0
2030	4.776	9,1%	1.194	4,0
2031	5.176	8,4%	1.294	4,0
2032	6.000	15,9%	1.500	4,0
2033	6.824	13,7%	1.706	4,0

4.2 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh N°691 Of. 2015.

La NCh691 Of.2015 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

La NCh 691 Of. 2015, define al factor del día de máximo consumo (F.D.M.C) como el producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (C.M.M.C.) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (C.D.M.C.), donde el CDMC corresponde al cuociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

El factor de la hora de máximo consumo (F.M.H.C.), según la NCh, Of. 2015, se obtiene como el cuociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

Los coeficientes de consumo considerados para la proyección de los caudales de producción de agua potable se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.2
Coeficientes de Consumo
Sistema Alto de Zapallar

LOCALIDAD	COEFICIENTE DE MAXIMO CONSUMO			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
ALTO ZAPALLAR	2,29	1,10	2,52	1,50

4.3 Cálculo de Pérdidas

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

Debido a que el sistema es relativamente nuevo, y por encontrarse en etapa de construcción, los arranques de faenas han generado una distorsión importante, lo que arroja una pérdida de un 19 % en distribución.

AÑO 2017 TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
Total CLIENTES AP	93	93	93	93	93	103	103	129	129	129	129	144	
Total M3 AP NORMAL	-	-	-	911	2.227	1.862	1.852	2.430	2.264	2.746	3.098	1.749	
Total M3 AP PUNTA	2.221	2.678	1.970	1.379	-	-	-	-	-	-	-	-	1.253
Total M3 AP SC	5.043	3.341	667	299	-	-	-	-	-	-	-	-	129
Total Facturado M3	7.264	6.019	2.637	2.588	2.227	1.862	1.852	2.430	2.264	2.746	3.098	3.131	3.177
Produccion AP M3	3404	3990	3468	2062	2296	3032	2168	3076	3963	5207	6384	8283	3.944
PERDIDA %	-113	-51	24	-26	3	39	15	21	43	47	51	62	19

4.4 Proyección Demanda de Agua Potable

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la demanda de agua potable dentro del territorio operacional, para la localidad de Alto de Zapallar:

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	22
	<i>Memoria</i>	1	

Cuadro 4.4.1
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Alto de Zapallar – Curicó

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Factor	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudal de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Máx	Q medio	Q max diario	Q max hor.	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max hor.
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	FDMC	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2017	-1	576	100%	576	4,0	144	184,2	22,1	2,52	1,23	3,09	4,63	0,0%	0,19	1,52	3,81	1,52	3,81	5,72
2018	0	776	100%	776	4,0	194	184,2	22,1	2,52	1,65	4,16	6,24	0,0%	0,19	2,04	5,14	2,04	5,14	7,71
2019	1	976	100%	976	4,0	244	184,2	22,1	2,52	2,08	5,23	7,85	0,0%	0,19	2,57	6,46	2,57	6,46	9,69
2020	2	1.176	100%	1.176	4,0	294	184,2	22,1	2,52	2,51	6,31	9,46	0,0%	0,19	3,09	7,78	3,09	7,78	11,68
2021	3	1.376	100%	1.376	4,0	344	184,2	22,1	2,52	2,93	7,38	11,07	0,0%	0,19	3,62	9,11	3,62	9,11	13,66
2022	4	1.576	100%	1.576	4,0	394	184,2	22,1	2,52	3,36	8,45	12,68	0,0%	0,19	4,15	10,43	4,15	10,43	15,65
2023	5	1.976	100%	1.976	4,0	494	184,2	22,1	2,52	4,21	10,60	15,89	0,0%	0,19	5,20	13,08	5,20	13,08	19,62
2024	6	2.376	100%	2.376	4,0	594	184,2	22,1	2,52	5,06	12,74	19,11	0,0%	0,19	6,25	15,73	6,25	15,73	23,59
2025	7	2.776	100%	2.776	4,0	694	184,2	22,1	2,52	5,92	14,88	22,33	0,0%	0,19	7,31	18,38	7,31	18,38	27,56
2026	8	3.176	100%	3.176	4,0	794	184,2	22,1	2,52	6,77	17,03	25,54	0,0%	0,19	8,36	21,02	8,36	21,02	31,54
2027	9	3.576	100%	3.576	4,0	894	184,2	22,1	2,52	7,62	19,17	28,76	0,0%	0,19	9,41	23,67	9,41	23,67	35,51
2028	10	3.976	100%	3.976	4,0	994	184,2	22,1	2,52	8,48	21,32	31,98	0,0%	0,19	10,46	26,32	10,46	26,32	39,48
2029	11	4.376	100%	4.376	4,0	1.094	184,2	22,1	2,52	9,33	23,46	35,20	0,0%	0,19	11,52	28,97	11,52	28,97	43,45
2030	12	4.776	100%	4.776	4,0	1.194	184,2	22,1	2,52	10,18	25,61	38,41	0,0%	0,19	12,57	31,62	12,57	31,62	47,42
2031	13	5.176	100%	5.176	4,0	1.294	184,2	22,1	2,52	11,03	27,75	41,63	0,0%	0,19	13,62	34,26	13,62	34,26	51,39
2032	14	6.000	100%	6.000	4,0	1.500	184,2	22,1	2,52	12,79	32,17	48,26	0,0%	0,19	15,79	39,72	15,79	39,72	59,58
2033	15	6.824	100%	6.824	4,0	1.706	184,2	22,1	2,52	14,55	36,59	54,88	0,0%	0,19	17,96	45,17	17,96	45,17	67,76

4.5 PROYECCIÓN DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de las demandas de aguas servidas para la localidad de Alto de Zapallar, se basará según lo indicado en la Guía de elaboración de los Planes de Desarrollo de noviembre del 2009, en su capítulo 3 “Proyección de Demandas”, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

4.5.1. *Coefficiente de Recuperación.*

Según indica la NCh 1105 Of. 99 “*el coeficiente de recuperación refleja el porcentaje de agua consumida (potable y de fuentes propias), que se descarga al alcantarillado y depende entre otros factores, de la estructura urbana del sector, del nivel socio económico de la población y del uso que se le da al agua*”.

El factor de recuperación estimado para el sistema de Alto de Zapallar se estima en **0,8**.

4.5.2. *Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.*

Para la nueva área de concesión no se considera la infiltración a la red por efecto de la napa superficial ni infiltración por aguas lluvias, ya que se contempla la instalación de colectores y cámaras de inspección estancos.

4.5.3. *Factores de Producción de Aguas Servidas.*

La variación de caudales de aguas servidas (caudal máximo horario) está dada por el siguiente factor:

- Factor de Punta HARMON, para población mayor a 1.000 hab.
BOSTON SOCIETY, para población menor a 100 hab.
Entre 100 y 1000 hab.; interpolación lineal.

4.5.4. *Caudales de Diseño de Aguas Servidas.*

Según indica la NCh 1105 Of. 99 Numeral 6.4.2 los caudales de diseño “*se utilizan para el dimensionamiento de las tuberías del sistema de alcantarillado. Incluyen el caudal máximo horario de aguas servidas, el caudal de RILES y el de infiltración*”.

El caudal máximo horario (Q máx h) de aguas servidas se define como el mayor caudal que puede escurrir en un determinado período del día. Este caudal se utilizará para determinar la capacidad del sistema de alcantarillado, calculado para el final del periodo de previsión.

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de caudales de aguas servidas para el sector de ampliación, para la localidad de Curicó.

4.5.5. *Estimación de la Carga Orgánica.*

Para estimar la carga orgánica afluente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se consideró como valor medio **40 gr/hab/día.**, a pesar que la estadística dista valores muy inferiores a estos.

Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó		Rev.	24
Memoria		1	

4.6 Proyección Demanda de Aguas Servidas

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la demanda de aguas servidas dentro del territorio operacional, para la localidad de Alto de Zapallar:

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	25
	<i>Memoria</i>	1	

Cuadro 4.5.5.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Alto de Zapallar - Curicó

Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario			Q medio Total	Qmax horario	
Hab	%	Hab	Clientes												
2017	-1	576	100,0%	576	144	184,2	22,1	0,98	interpolación	5,12	0,0	0,0	0,98	5,12	23
2018	0	776	100,0%	776	194	184,2	22,1	1,32	interpolación	5,76	0,0	0,0	1,32	5,76	31
2019	1	976	100,0%	976	244	184,2	22,1	1,66	interpolación	6,40	0,0	0,0	1,66	6,40	39
2020	2	1.176	100,0%	1.176	294	184,2	22,1	2,01	Harmon	7,53	0,0	0,0	2,01	7,53	47
2021	3	1.376	100,0%	1.376	344	184,2	22,1	2,35	Harmon	8,70	0,0	0,0	2,35	8,70	55
2022	4	1.576	100,0%	1.576	394	184,2	22,1	2,69	Harmon	9,85	0,0	0,0	2,69	9,85	63
2023	5	1.976	100,0%	1.976	494	184,2	22,1	3,37	Harmon	12,10	0,0	0,0	3,37	12,10	79
2024	6	2.376	100,0%	2.376	594	184,2	22,1	4,05	Harmon	14,29	0,0	0,0	4,05	14,29	95
2025	7	2.776	100,0%	2.776	694	184,2	22,1	4,73	Harmon	16,43	0,0	0,0	4,73	16,43	111
2026	8	3.176	100,0%	3.176	794	184,2	22,1	5,42	Harmon	18,53	0,0	0,0	5,42	18,53	127
2027	9	3.576	100,0%	3.576	894	184,2	22,1	6,10	Harmon	20,59	0,0	0,0	6,10	20,59	143
2028	10	3.976	100,0%	3.976	994	184,2	22,1	6,78	Harmon	22,62	0,0	0,0	6,78	22,62	159
2029	11	4.376	100,0%	4.376	1.094	184,2	22,1	7,46	Harmon	24,61	0,0	0,0	7,46	24,61	175
2030	12	4.776	100,0%	4.776	1.194	184,2	22,1	8,14	Harmon	26,58	0,0	0,0	8,14	26,58	191
2031	13	5.176	100,0%	5.176	1.294	184,2	22,1	8,83	Harmon	28,52	0,0	0,0	8,83	28,52	207
2032	14	6.000	100,0%	6.000	1.500	184,2	22,1	10,23	Harmon	32,44	0,0	0,0	10,23	32,44	240
2033	15	6.824	100,0%	6.824	1.706	184,2	22,1	11,64	Harmon	36,27	0,0	0,0	11,64	36,27	273

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, de la localidad de Alto de Zapallar, se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía de Elaboración de los planes de Desarrollo de noviembre del 2009 en su capítulo 4; “*Balance Oferta-Demanda*”.

Tal como indica la SISS en su documento, el balance oferta demanda se realizará por cada componente del sistema y consistirá en determinar el déficit de la capacidad de las instalaciones para satisfacer la demanda de la población en el tiempo.

Los déficits se calcularán como la diferencia entre la capacidad de las instalaciones según la información del catastro existente, la base de infraestructura y la capacidad requerida.

A partir de este balance se definirán las obras requeridas por el sistema, para satisfacer la demanda en el periodo de análisis de la empresa, considerando los requerimientos de toda la normativa técnica vigente al momento de la modificación del Plan de Desarrollo.

5.2 BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.

5.2.1. *Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas*

El cuadro siguiente da cuenta de los derechos de agua actualmente constituidos a favor de la empresa Aguas San Pedro S.A.

Cuadro 5.2.1.1
Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes
Sistema Alto de Zapallar – Curicó

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Huso 19			RES. DGA
		Sondaje	ESTE	NORTE	
Pozo 01 ZAP 00	49,0	Pozo Zap 00 (Existente) (20318)	297.764	6.125.462	Inscripción CBR de Talca, Fs. 264, N° 323 del año 2008
Pozo 02 ZAP 01	0	Pozo Zap 01 (Reserva) (20317)	297.769	6.125.461	

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para la concesión de Curicó, según el siguiente detalle:

Cuadro 5.2.1.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Sistema Alto de Zapallar - Curicó

Nombre Sector: Alto de Zapallar - Curicó
 Etapa: Producción (Balance de Derechos de Agua sin Proyecto)

Año	Año	Oferta Fuentes Superficiales (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda Máx. Diaria (l/s)	Déficit (Superhábit) (l/s)
2017	-1	0,0	49,0	49,0	3,81	45,2
2018	0	0,0	49,0	49,0	5,14	43,9
2019	1	0,0	49,0	49,0	6,46	42,5
2020	2	0,0	49,0	49,0	7,78	41,2
2021	3	0,0	49,0	49,0	9,11	39,9
2022	4	0,0	49,0	49,0	10,43	38,6
2023	5	0,0	49,0	49,0	13,08	35,9
2024	6	0,0	49,0	49,0	15,73	33,3
2025	7	0,0	49,0	49,0	18,38	30,6
2026	8	0,0	49,0	49,0	21,02	28,0
2027	9	0,0	49,0	49,0	23,67	25,3
2028	10	0,0	49,0	49,0	26,32	22,7
2029	11	0,0	49,0	49,0	28,97	20,0
2030	12	0,0	49,0	49,0	31,62	17,4
2031	13	0,0	49,0	49,0	34,26	14,7
2032	14	0,0	49,0	49,0	39,72	9,3
2033	15	0,0	49,0	49,0	45,17	3,8

5.2.2. Fuentes y Captaciones.

El agua potable para el abastecimiento de la concesión Altos de Zapallar, se obtendrán de un sondaje y un sondaje de reserva ubicado en el recinto Alto de Zapallar, de las siguientes características:

Cuadro 5.2.1.3
Captaciones Subterráneas
Sistema Alto de Zapallar – Curicó

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)
20318	ZAP 00	Sondaje	60	12	7,35	60,0	49,0
20317	ZAP 01	Sondaje	60	12	7,56	72,5	0

En el cuadro 5.2.1.4 se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo de Alto Zapallar.

Cuadro 5.2.1.4
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Sistema Alto de Zapallar – Curicó

Nombre Sector: Alto de Zapallar - Curicó

Etapa: Producción

Año	Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Captaciones Reserva (l/s)	Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
		Pozo Zap 00 (20318)	Pozo Zap 01 (20317)				
2017	-1	49,0	0,0		49,0	3,81	45,2
2018	0	49,0	0,0		49,0	5,14	43,9
2019	1	49,0	0,0		49,0	6,46	42,5
2020	2	49,0	0,0		49,0	7,78	41,2
2021	3	49,0	0,0		49,0	9,11	39,9
2022	4	49,0	0,0		49,0	10,43	38,6
2023	5	49,0	0,0		49,0	13,08	35,9
2024	6	49,0	0,0		49,0	15,73	33,3
2025	7	49,0	0,0		49,0	18,38	30,6
2026	8	49,0	0,0		49,0	21,02	28,0
2027	9	49,0	0,0		49,0	23,67	25,3
2028	10	49,0	0,0		49,0	26,32	22,7
2029	11	49,0	0,0		49,0	28,97	20,0
2030	12	49,0	0,0		49,0	31,62	17,4
2031	13	49,0	0,0		49,0	34,26	14,7
2032	14	49,0	0,0		49,0	39,72	9,3
2033	15	49,0	0,0		49,0	45,17	3,8

5.2.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable.

De acuerdo a los análisis periódicos que se realizan en las fuentes y redes de distribución del sector de Alto de Zapallar de Curicó, ésta cumple en todos sus parámetros con los niveles impuestos por la Norma NCh 409/1 Of.2005 por lo que no es necesario considerar tratamiento de agua potable.

5.2.4. Plantas de Cloración.

En el cuadro siguiente se presenta el balance oferta-demanda de cloración.

Cuadro 5.2.4.1
Balance Oferta Demanda Cloración (Sin Proyecto)
Sector Alto de Zapallar – Curicó

Nombre del sector: Alto de Zapallar

Nombre: Centro de Cloración Estanque Alto de Zapallar (Cód. NBI 60112)

Etapa: Producción

Año	Año	Capacidad Centro Cloración (l/s) (60112)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2017	-1	349	3,81	345,63
2018	0	349	5,14	344,31
2019	1	349	6,46	342,98
2020	2	349	7,78	341,66
2021	3	349	9,11	340,34
2022	4	349	10,43	339,01
2023	5	349	13,08	336,36
2024	6	349	15,73	333,72
2025	7	349	18,38	331,07
2026	8	349	21,02	328,42
2027	9	349	23,67	325,77
2028	10	349	26,32	323,12
2029	11	349	28,97	320,48
2030	12	349	31,62	317,83
2031	13	349	34,26	315,18
2032	14	349	39,72	309,73
2033	15	349	45,17	304,27

(*) Bombas dosificadoras marca Alldos Modelo DDA 17-7 AR PVC Capacidad inyección 0,017 a 17 l/h @Bar

5.2.5. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

Cuadro 5.2.5.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 01 Reserva (30314) e impulsión asociada. (Cód. NBI 110152)

Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax diario (l/s)	Helev (m)
2017	26	200,0	16,00	3,81	16,00
2018	26	200,0	16,00	5,14	16,00
2019	26	200,0	16,00	6,46	16,01
2020	26	200,0	16,00	7,78	16,01
2021	26	200,0	16,00	9,11	16,01
2022	26	200,0	16,00	10,43	16,02
2023	26	200,0	16,00	13,08	16,03
2024	26	200,0	16,00	15,73	16,04
2025	26	200,0	16,00	18,38	16,05
2026	26	200,0	16,00	21,02	16,06
2027	26	200,0	16,00	23,67	16,08
2028	26	200,0	16,00	26,32	16,10
2029	26	200,0	16,00	28,97	16,12
2030	26	200,0	16,00	31,62	16,14
2031	26	200,0	16,00	34,26	16,16
2032	26	200,0	16,00	39,72	16,21
2033	26	200,0	16,00	45,17	16,27

Cuadro 5.2.5.2
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 01 Reserva. (Cód. NBI 30314)

Etapas: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax Diario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2017	15,00	24,00	78,5	3,81	16,00	11,19	8,00	74,73
2018	15,00	24,00	78,5	5,14	16,00	9,86	8,00	73,40
2019	15,00	24,00	78,5	6,46	16,01	8,54	7,99	72,08
2020	15,00	24,00	78,5	7,78	16,01	7,22	7,99	70,76
2021	15,00	24,00	78,5	9,11	16,01	5,89	7,99	69,43
2022	15,00	24,00	78,5	10,43	16,02	4,57	7,98	68,11
2023	15,00	24,00	78,5	13,08	16,03	1,92	7,97	65,46
2024	15,00	24,00	78,5	15,73	16,04	-0,73	7,96	62,81
2025	15,00	24,00	78,5	18,38	16,05	-3,38	7,95	60,16
2026	15,00	24,00	78,5	21,02	16,06	-6,02	7,94	57,52
2027	15,00	24,00	78,5	23,67	16,08	-8,67	7,92	54,87
2028	15,00	24,00	78,5	26,32	16,10	-11,32	7,90	52,22
2029	15,00	24,00	78,5	28,97	16,12	-13,97	7,88	49,57
2030	15,00	24,00	78,5	31,62	16,14	-16,62	7,86	46,92
2031	15,00	24,00	78,5	34,26	16,16	-19,26	7,84	44,28
2032	15,00	24,00	78,5	39,72	16,21	-24,72	7,79	38,82
2033	15,00	24,00	78,5	45,17	16,27	-30,17	7,73	33,37

Cuadro 5.2.5.2.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción – Con Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 01 Reserva (Cód. NBI 30314) (Cód. NBI conducción 110152)

Etapas: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obra Proyectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	Hm (m)		Impulsión Existente		Planta elevadora		Planta Elevadora		Conducción l/s
				D(mm)	L(m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev.(m)	
2017				200,00	26,00	15,00	24,00	11,19	8,00	74,73
2018				200,00	26,00	15,00	24,00	9,86	8,00	73,40
2019				200,00	26,00	15,00	24,00	8,54	7,99	72,08
2020				200,00	26,00	15,00	24,00	7,22	7,99	70,76
2021				200,00	26,00	15,00	24,00	5,89	7,99	69,43
2022				200,00	26,00	15,00	24,00	4,57	7,98	68,11
2023				200,00	26,00	15,00	24,00	1,92	7,97	65,46
2024	-0,73			200,00	26,00	30,00	24,00	14,27	7,96	62,81
2025	-3,38			200,00	26,00	30,00	24,00	11,62	7,95	60,16
2026	-6,02			200,00	26,00	30,00	24,00	8,98	7,94	57,52
2027	-8,67			200,00	26,00	30,00	24,00	6,33	7,92	54,87
2028	-11,32			200,00	26,00	30,00	24,00	3,68	7,90	52,22
2029	-13,97			200,00	26,00	30,00	24,00	1,03	7,88	49,57
2030	-16,62			200,00	26,00	46,00	24,00	14,38	7,86	46,92
2031	-19,26			200,00	26,00	46,00	24,00	11,74	7,84	44,28
2032	-24,72			200,00	26,00	46,00	24,00	6,28	7,79	38,82
2033	-30,17			200,00	26,00	46,00	24,00	0,83	7,73	33,37

Cuadro 5.2.5.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 00 En Operación (Cód. NBI 30313) e impulsión asociada (Cód. NBI 110153)

Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax diario	Helev (m)
2017	3	200,0	16,00	3,81	16,00
2018	3	200,0	16,00	5,14	16,00
2019	3	200,0	16,00	6,46	16,00
2020	3	200,0	16,00	7,78	16,00
2021	3	200,0	16,00	9,11	16,00
2022	3	200,0	16,00	10,43	16,00
2023	3	200,0	16,00	13,08	16,00
2024	3	200,0	16,00	15,73	16,00
2025	3	200,0	16,00	18,38	16,01
2026	3	200,0	16,00	21,02	16,01
2027	3	200,0	16,00	23,67	16,01
2028	3	200,0	16,00	26,32	16,01
2029	3	200,0	16,00	28,97	16,01
2030	3	200,0	16,00	31,62	16,02
2031	3	200,0	16,00	34,26	16,02
2032	3	200,0	16,00	39,72	16,02
2033	3	200,0	16,00	45,17	16,03

Cuadro 5.2.5.4
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 00 (En Operación). (Cód. NBI 30313)

Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax Diario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2017	15,00	24,00	78,5	3,81	16,00	11,19	8,00	74,73
2018	15,00	24,00	78,5	5,14	16,00	9,86	8,00	73,40
2019	15,00	24,00	78,5	6,46	16,00	8,54	8,00	72,08
2020	15,00	24,00	78,5	7,78	16,00	7,22	8,00	70,76
2021	15,00	24,00	78,5	9,11	16,00	5,89	8,00	69,43
2022	15,00	24,00	78,5	10,43	16,00	4,57	8,00	68,11
2023	15,00	24,00	78,5	13,08	16,00	1,92	8,00	65,46
2024	15,00	24,00	78,5	15,73	16,00	-0,73	8,00	62,81
2025	15,00	24,00	78,5	18,38	16,00	-3,38	8,00	60,16
2026	15,00	24,00	78,5	21,02	16,00	-6,02	8,00	57,52
2027	15,00	24,00	78,5	23,67	16,00	-8,67	8,00	54,87
2028	15,00	24,00	78,5	26,32	16,01	-11,32	7,99	52,22
2029	15,00	24,00	78,5	28,97	16,01	-13,97	7,99	49,57
2030	15,00	24,00	78,5	31,62	16,01	-16,62	7,99	46,92
2031	15,00	24,00	78,5	34,26	16,01	-19,26	7,99	44,28
2032	15,00	24,00	78,5	39,72	16,01	-24,72	7,99	38,82
2033	15,00	24,00	78,5	45,17	16,01	-30,17	7,99	33,37

Cuadro 5.2.5.4.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción – Con Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 00 (En Operación) (Cód. NBI 30313)

Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obra Proyectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	Hm (m)		Impulsión Existente		Planta elevadora		Planta Elevadora		Conducción l/s
				D(mm)	L(m)	Q (l/s)	H(m)	Q (l/s)	H elev.(m)	
2017				200,00	3,00	15,00	24,00	11,19	8,00	74,73
2018				200,00	3,00	15,00	24,00	9,86	8,00	73,40
2019				200,00	3,00	15,00	24,00	8,54	8,00	72,08
2020				200,00	3,00	15,00	24,00	7,22	8,00	70,76
2021				200,00	3,00	15,00	24,00	5,89	8,00	69,43
2022				200,00	3,00	15,00	24,00	4,57	8,00	68,11
2023				200,00	3,00	15,00	24,00	1,92	8,00	65,46
2024	-0,73			200,00	3,00	30,00	24,00	14,27	8,00	62,81
2025	-3,38			200,00	3,00	30,00	24,00	11,62	8,00	60,16
2026	-6,02			200,00	3,00	30,00	24,00	8,98	8,00	57,52
2027	-8,67			200,00	3,00	30,00	24,00	6,33	8,00	54,87
2028	-11,32			200,00	3,00	30,00	24,00	3,68	7,99	52,22
2029	-13,97			200,00	3,00	30,00	24,00	1,03	7,99	49,57
2030	-16,62			200,00	3,00	46,00	24,00	14,38	7,99	46,92
2031	-19,26			200,00	3,00	46,00	24,00	11,74	7,99	44,28
2032	-24,72			200,00	3,00	46,00	24,00	6,28	7,99	38,82
2033	-30,17			200,00	3,00	46,00	24,00	0,83	7,99	33,37

5.2.6. Estanque de Distribución

Cuadro 5.2.6.1
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Sector Alto de Zapallar - Sin Proyecto

Nombre del sector: Alto de Zapallar

Nombre Estanque: Estanque Alto de Zapallar Etapa Distribución (Cód. NBI 40114)

Año	Población (hab)	Qmáx.día Distrib. l/s	Volumen (m³)				Capacidad existente (m3)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total	Existente	Sin Proy.
							(m³)	(m³)
2017	576	3,81	49	115	27	164	500	336
2018	776	5,14	67	115	37	182	500	318
2019	976	6,46	84	115	47	199	500	301
2020	1.176	7,78	101	115	56	216	500	284
2021	1.376	9,11	118	115	66	233	500	267
2022	1.576	10,43	135	115	75	250	500	250
2023	1.976	13,08	170	115	94	285	500	215
2024	2.376	15,73	204	115	113	319	500	181
2025	2.776	18,38	238	115	132	370	500	130
2026	3.176	21,02	272	115	151	424	500	76
2027	3.576	23,67	307	115	170	477	500	23
2028	3.976	26,32	341	115	190	531	500	-31
2029	4.376	28,97	375	115	209	584	500	-84
2030	4.776	31,62	410	115	228	637	500	-137
2031	5.176	34,26	444	115	247	691	500	-191
2032	6.000	39,72	515	230	286	801	500	-301
2033	6.824	45,17	585	230	325	911	500	-411

Cuadro 5.2.6.2
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Sector Alto de Zapallar - Con Proyecto

Nombre del sector: Alto de Zapallar

Nombre Estanque: Estanque Alto de Zapallar (Cód. NBI 40114)

Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (l/s)	
2017				
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028	-31	Estanque	415	384
2029	-84	Estanque	415	331
2030	-137	Estanque	415	278
2031	-191	Estanque	415	224
2032	-301	Estanque	415	114
2033	-411	Estanque	415	4

5.2.7. Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución.

Cuadro 5.2.7.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAP Tipo A (Cód. NBI 30112)

Etapa: Distribución

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax día (lt/sg)	Helev (m)
2017	38	223,2	20	3,81	20,00
2018	38	223,2	20	5,14	20,00
2019	38	223,2	20	6,46	20,00
2020	38	223,2	20	7,78	20,00
2021	38	223,2	20	9,11	20,00
2022	38	223,2	20	10,43	20,01
2023	38	223,2	20	13,08	20,01
2024	38	223,2	20	15,73	20,01
2025	38	223,2	20	18,38	20,02
2026	38	223,2	20	21,02	20,02
2027	38	223,2	20	23,67	20,03
2028	38	223,2	20	26,32	20,03
2029	38	223,2	20	28,97	20,04
2030	38	223,2	20	31,62	20,05
2031	38	223,2	20	34,26	20,06
2032	38	223,2	20	39,72	20,07
2033	38	223,2	20	45,17	21,07

Cuadro 5.2.7.2
Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP TIPO A (Cód. NBI 30112) + Impulsión (Cód. NBI 110154)

Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax Diario (l/s)+Incendio	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2017	14,00	35,00	97,8	19,81	20,00	-5,81	15,00	78,00
2018	14,00	35,00	97,8	21,14	20,00	-7,14	15,00	76,68
2019	14,00	35,00	97,8	22,46	20,00	-8,46	15,00	75,36
2020	14,00	35,00	97,8	23,78	20,00	-9,78	15,00	74,03
2021	14,00	35,00	97,8	25,11	20,00	-11,11	15,00	72,71
2022	14,00	35,00	97,8	26,43	20,01	-12,43	14,99	71,39
2023	14,00	35,00	97,8	29,08	20,01	-15,08	14,99	68,74
2024	14,00	35,00	97,8	31,73	20,01	-17,73	14,99	66,09
2025	14,00	35,00	97,8	34,38	20,02	-20,38	14,98	63,44
2026	14,00	35,00	97,8	37,02	20,02	-23,02	14,98	60,79
2027	14,00	35,00	97,8	39,67	20,03	-25,67	14,97	58,15
2028	14,00	35,00	97,8	42,32	20,03	-28,32	14,97	55,50
2029	14,00	35,00	97,8	44,97	20,04	-30,97	14,96	52,85
2030	14,00	35,00	97,8	47,62	20,05	-33,62	14,95	50,20
2031	14,00	35,00	97,8	50,26	20,06	-36,26	14,94	47,55
2032	14,00	35,00	97,8	71,72	20,07	-57,72	14,93	26,10
2033	14,00	35,00	97,8	77,17	21,07	-63,17	13,93	20,65

Nota: Según lo estipulado en NCh. 691 Of. 2015 la capacidad de la bomba e impulsión asociada se diseña con la demanda máxima obtenida entre el Q máx h y el Q máximo D +incendio. En el caso anterior la demanda máxima se genera para Q máx D + incendio.

Cuadro 5.2.7.2.1
Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre Planta Elevadora: PEAP TIPO A + Impulsión (Cód. NBI 30112) + Impulsión (Cód. NBI 110154)

Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obra Proyectoada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	Hm (m)		Impulsión Existente		Planta elevadora		Planta Elevadora		Conducción l/s
				D(mm)	L(m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev.(m)	
2017	-5,81			223,20	38,00	14,00	35,00	-5,81	15,00	78,00
2018	-7,14			223,20	38,00	14,00	35,00	-7,14	15,00	76,68
2019	-8,46			223,20	38,00	14,00	35,00	-8,46	15,00	75,36
2020	-9,78			223,20	38,00	28,00	35,00	4,22	15,00	74,03
2021	-11,11			223,20	38,00	28,00	35,00	2,89	15,00	72,71
2022	-12,43			223,20	38,00	28,00	35,00	1,57	14,99	71,39
2023	-15,08			223,20	38,00	42,00	35,00	12,92	14,99	68,74
2024	-17,73			223,20	38,00	42,00	35,00	10,27	14,99	66,09
2025	-20,38			223,20	38,00	42,00	35,00	7,62	14,98	63,44
2026	-23,02			223,20	38,00	42,00	35,00	4,98	14,98	60,79
2027	-25,67			223,20	38,00	42,00	35,00	2,33	14,97	58,15
2028	-28,32			223,20	38,00	56,00	35,00	13,68	14,97	55,50
2029	-30,97			223,20	38,00	56,00	35,00	11,03	14,96	52,85
2030	-33,62			223,20	38,00	56,00	35,00	8,38	14,95	50,20
2031	-36,26			223,20	38,00	56,00	35,00	5,74	14,94	47,55
2032	-57,72			223,20	38,00	80,00	35,00	8,28	14,93	26,10
2033	-63,17			223,20	38,00	80,00	35,00	2,83	13,93	20,65

5.2.8. Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.

La modelación hidráulica de las redes se verifica para la situación de demanda correspondiente al año 15, para los siguientes escenarios, requeridos en la Norma NCh 691 Of.2015;

- Caudal máximo horario, con una presión de servicio de la tubería de 15 mca., excluyendo el arranque.
- Caudal máximo diario + Q incendio, con una presión mínima de servicio en la tubería de 5 mca.
- Además se verificó la red para la presión estática, considerando el 15% del caudal máximo diario, comprobando que ningún nudo esté sobre los 70 mca.

La asignación de la demanda para cada año se describe a continuación:

La demanda al año cero considera una distribución uniforme de esta por cada nodo de la red que existe actualmente en Alto de Zapallar. Luego, para la proyección de la demanda al año 5 se consideró el proyecto 2081-1, puesto que es este proyecto el que se ha ido desarrollando por etapas en la concesión actual de Aguas San Pedro en Curicó y el total de clientes proyectados al año 5 coincide con el total de viviendas a construir por proyecto. Así, el delta de clientes que deriva en la demanda extra a considerar al año 5 se distribuyó uniformemente en la red proyectada. El delta de demanda proyectada al año 15 se distribuyó uniformemente en los nodos terminales de la red actual y proyectada, ubicados al lado sur y sur-poniente, puesto que en estos puntos existe la mayor probabilidad de crecimiento de la concesión.

La simulación se realizó con el programa computacional WaterCAD CONNECT Edition, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica.

Para validar el modelo hidráulico en necesaria hacer una calibración para ajustar parámetros de la red de manera que esta pueda entregar resultados acordes a lo que sucede en la realidad con un margen de error tolerable. Así, para ajustar estos parámetros se midió presión en el punto de control indicado en el PR 13001-2017, considerando una demanda acorde a las condiciones de medición y posteriormente se comparó con la presión entregada por el modelo en ese punto.

Por otro lado, la condición de incendio utilizada considera la normativa chilena NCh691. Dado que WaterCAD permite ubicar grifos en la red se aprovechó la herramienta Fire Flow. Esta herramienta ejecuta una simulación en estado estacionario en las que el flujo contra incendio se aplica a cada grifo especificado por turno y los resultados se evalúan en relación a las restricciones asignadas, en este caso, restricciones de velocidad y presión.

Cuadro 5.2.8.1
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sistema Alto de Zapallar - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Distribución

Sector o Cuartel	Presiones Bajo norma año 5				Presiones sobre norma año 5			
	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a	
sector Alto de Zapallar	No existen presiones fuera de norma				No existen presiones fuera de norma			

Cuadro 5.2.8.2
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sistema Alto de Zapallar - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Distribución

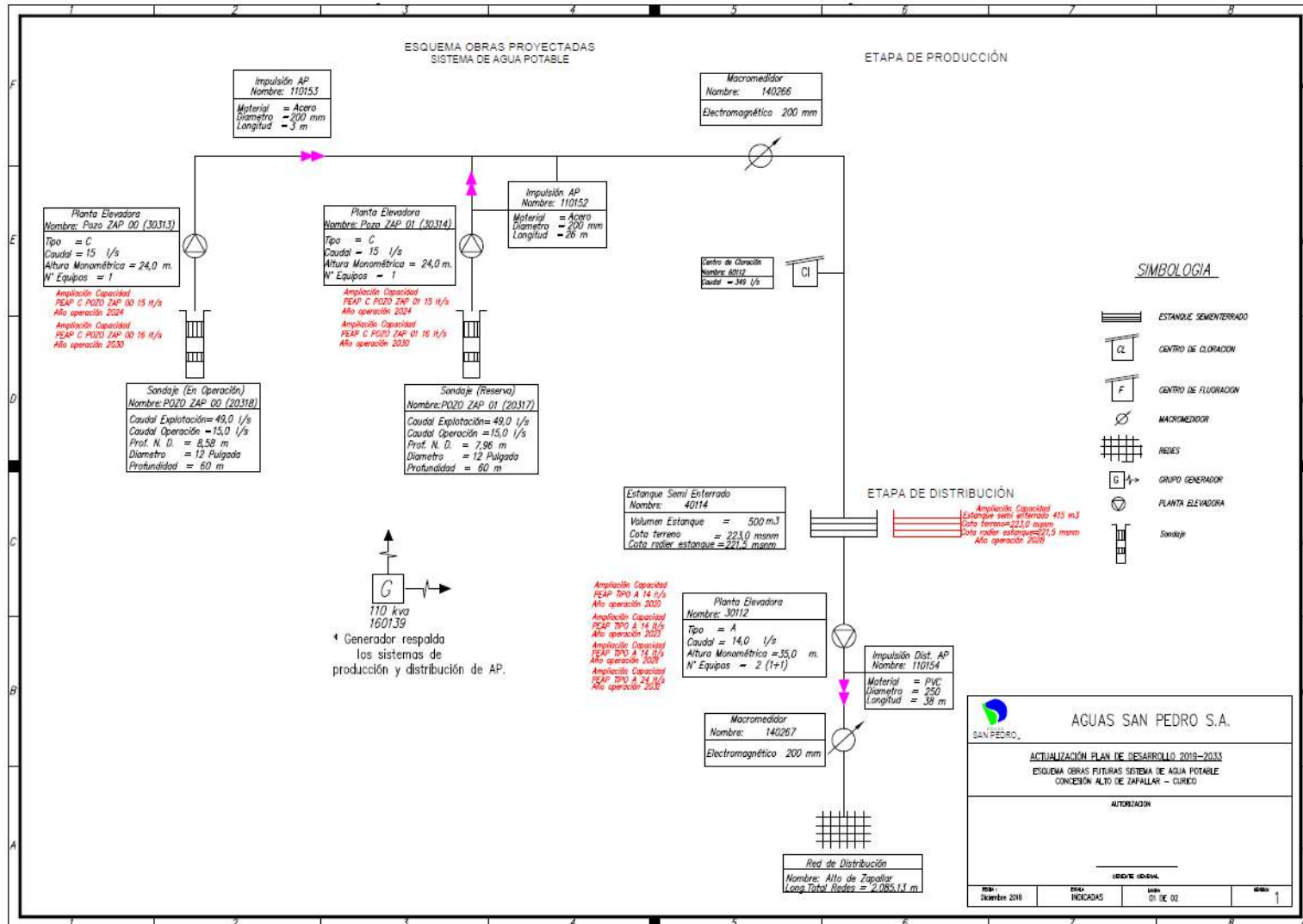
Año	Sector de la Red con Presiones Fuera de Norma (Obtenidas del Análisis Hidráulico de la Red)			
	Identificación del Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a	
0	No existen presiones fuera de norma			
5				

En el **Anexo N°5** se presenta la verificación de la red de distribución de agua potable.

5.2.9. Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificadas de agua potable del sector Alto de Zapallar de Curicó, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre del 2009, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.

Figura 5.2.9
Esquemas Obras Futuras de Agua Potable
Sistema Alto de Zapallar - Curicó



Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó		Rev.	38
Memoria	1424-PD-0-MEM	1	

5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.

En el presente punto se analizará la oferta y la demanda, actual y futura, para el sistema de recolección y disposición de aguas residuales de la concesión.

De esta manera, se obtendrán los requerimientos parciales y globales de capacidad de dicho sistema hasta el año 15 y, de acuerdo a ello, se planificarán las obras e inversiones que se requieren proyectar.

5.3.1. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

**Cuadro 5.3.1
Balance - Oferta Demanda Red de Alcantarillado- Sin Proyecto**

Año	Cañerías con déficit de Porteo			
	Identificación de la Cañería (diámetro, longitud y Ubicación)	Oferta de porteo (l/s) H=0,7 D	Demanda Máxima A.S. (l/s)	Déficit (l/s)
0	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			
5				

En el **Anexo N°9** se presenta la verificación de la red de recolección de aguas servidas.

En **Anexo N°6** se adjunta el resultado del modelamiento para los años “0”, “5” y “15”. Para el año “0” se consideraron las redes existentes. Para el año “5” se consideraron las redes existentes más las redes proyectadas aportadas por terceros, asociadas al proyecto público que se desarrolla actualmente por etapas Proyecto N°2081-2 que al año “5” se estima su materialización en un 100%. Para el año “15” no se consultan nuevas redes proyectadas aportadas por terceros.

5.3.2. Balance Oferta-Demanda de Disposición.

5.3.2.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Cuadro 5.3.2.1.1
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
Etapa: Disposición Aguas Servidas
Tratamiento Preliminar (S/Código)

Año	Capacidad	Capacidad	Balance Sin Proy
	(Q máx hor diseño) (l/s)	(Q máx hor proy) (l/s)	(l/s)
2017	17,00	5,12	11,9
2018	17,00	5,76	11,2
2019	17,00	6,40	10,6
2020	17,00	7,53	9,5
2021	17,00	8,70	8,3
2022	17,00	9,85	7,2
2023	17,00	12,10	4,9
2024	17,00	14,29	2,7
2025	17,00	16,43	0,6
2026	17,00	18,53	-1,5
2027	17,00	20,59	-3,6
2028	17,00	22,62	-5,6
2029	17,00	24,61	-7,6
2030	17,00	26,58	-9,6
2031	17,00	28,52	-11,5
2032	17,00	32,44	-15,4
2033	17,00	36,27	-19,3

NOTA : Equipo Marca Huber Pretratamiento Tamiz Agua de Lavado de 2,2 KW para Q= 17 lt/sg Paso 3 mm Multietapa

Cuadro 5.3.2.1.2
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
Etapa: Disposición Aguas Servidas
Tratamiento Preliminar (S/Código)

Año	Deficit	Obra Proyectada	Balance Con Proy
	(Q máx hor diseño) (l/s)	(Q máx hor proy) (l/s)	(l/s)
2017			
2019			
2020			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026	-1,53	13,00	11,5
2027	-3,59	13,00	9,4
2028	-5,62	13,00	7,4
2029	-7,61	13,00	5,4
2030	-9,58	13,00	3,4
2031	-11,52	13,00	1,5
2032	-15,44	20,00	4,6
2033	-19,27	20,00	0,7

Cuadro 5.3.2.1.3
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Capacidad Hidráulica	Demanda Hidráulica	Balance Sin Proy
	(Q medio diseño) (l/s)	(Q medio) (l/s) (*)	(l/s)
2017	2,15	0,98	1,17
2018	2,15	1,32	0,83
2019	2,15	1,66	0,49
2020	2,15	2,01	0,14
2021	2,15	2,35	-0,20
2022	2,15	2,69	-0,54
2023	2,15	3,37	-1,22
2024	2,15	4,05	-1,90
2025	2,15	4,73	-2,58
2026	2,15	5,42	-3,27
2027	2,15	6,10	-3,95
2028	2,15	6,78	-4,63
2029	2,15	7,46	-5,31
2030	2,15	8,14	-5,99
2031	2,15	8,83	-6,68
2032	2,15	10,23	-8,08
2033	2,15	11,64	-9,49

(*) Q medio total proyectado incluye Q de infiltración y/o Aguas Lluvias

Cuadro 5.3.2.1.4
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Deficit	Obra Proyectada	Balance Con Proy
	(Q medio diseño) (l/s)	(Q medio diseño) (l/s)	(l/s)
2017			
2018			
2019			
2020			
2021	-0,20	5,00	4,80
2022	-0,54	5,00	4,46
2023	-1,22	5,00	3,78
2024	-1,90	5,00	3,10
2025	-2,58	5,00	2,42
2026	-3,27	5,00	1,73
2027	-3,95	5,00	1,05
2028	-4,63	5,00	0,37
2029	-5,31	10,00	4,69
2030	-5,99	10,00	4,01
2031	-6,68	10,00	3,32
2032	-8,08	10,00	1,92
2033	-9,49	10,00	0,51

Cuadro 5.3.2.1.5
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Capacidad Carga	Demanda Carga	Balance Sin Proy
	(carga diseño) (KqDBO5/día)	(carga proy) (KqDBO5/día)	(l/s)
2017	54,00	23,04	31,0
2018	54,00	31,04	23,0
2019	54,00	39,04	15,0
2020	54,00	47,04	7,0
2021	54,00	55,04	-1,0
2022	54,00	63,04	-9,0
2023	54,00	79,04	-25,0
2024	54,00	95,04	-41,0
2025	54,00	111,04	-57,0
2026	54,00	127,04	-73,0
2027	54,00	143,04	-89,0
2028	54,00	159,04	-105,0
2029	54,00	175,04	-121,0
2030	54,00	191,04	-137,0
2031	54,00	207,04	-153,0
2032	54,00	240,00	-186,0
2033	54,00	272,96	-219,0

Cuadro 5.3.2.1.6
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Balance Sin Proyecto	Obra Proyectada	Balance Con Proy
	KqDBO5/día	(carga proy) (KqDBO5/día)	(carga proy) (KqDBO5/día)
2017			
2018			
2019			
2020			
2021	-1,0	81	80
2022	-9,0	81	72
2023	-25,0	81	56
2024	-41,0	81	40
2025	-57,0	81	24
2026	-73,0	81	8
2027	-89,0	151	62
2028	-105,0	151	46
2029	-121,0	151	30
2030	-137,0	151	14
2031	-153,0	220	67
2032	-186,0	220	34
2033	-219,0	220	1

Cuadro 5.3.2.1.7
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Desinfección (S/Código)

Año	Capacidad	Demanda	Balance Sin Proy
	(Q medio diseño) (l/s)	(Q medio proy) (l/s)	(l/s)
2017	2,15	0,98	1,17
2018	2,15	1,32	0,83
2019	2,15	1,66	0,49
2020	2,15	2,01	0,14
2021	2,15	2,35	-0,20
2022	2,15	2,69	-0,54
2023	2,15	3,37	-1,22
2024	2,15	4,05	-1,90
2025	2,15	4,73	-2,58
2026	2,15	5,42	-3,27
2027	2,15	6,10	-3,95
2028	2,15	6,78	-4,63
2029	2,15	7,46	-5,31
2030	2,15	8,14	-5,99
2031	2,15	8,83	-6,68
2032	2,15	10,23	-8,08
2033	2,15	11,64	-9,49

Cuadro 5.3.2.1.8
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Desinfección (S/Código)

Año	Balance sin Proyecto	Obra Proyectada	Balance Con Proy
	(l/s)	lt/sg	(l/s)
2017			
2018			
2019			
2020			
2021	-0,20	4,00	3,80
2022	-0,54	4,00	3,46
2023	-1,22	4,00	2,78
2024	-1,90	4,00	2,10
2025	-2,58	4,00	1,42
2026	-3,27	4,00	0,73
2027	-3,95	4,00	0,05
2028	-4,63	9,50	4,87
2029	-5,31	9,50	4,19
2030	-5,99	9,50	3,51
2031	-6,68	9,50	2,82
2032	-8,08	9,50	1,42
2033	-9,49	9,50	0,01

5.3.2.2. Conducción de Disposición de Aguas Servidas.

**Cuadro 5.3.2.2.1
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Con Proyecto**

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Etapa: Disposición (Emisario descarga AS)(115126)

Año	Capacidad Q Max. Porteo (l/s)			Total Capacidad	Veq.	Deq.	Demanda Q máx. H	Balance sin Proy
	Eq	Cond 2	Cond 3	l/s	m/s	mm	lt/sg	lt/sg
2017	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	5,12	50,9
2018	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	5,76	50,3
2019	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	6,40	49,7
2020	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	7,53	48,5
2021	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	8,70	47,4
2022	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	9,85	46,2
2023	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	12,10	44,0
2024	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	14,29	41,8
2025	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	16,43	39,6
2026	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	18,53	37,5
2027	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	20,59	35,5
2028	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	22,62	33,4
2029	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	24,61	31,4
2030	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	26,58	29,5
2031	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	28,52	27,5
2032	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	32,44	23,6
2033	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	36,27	19,8

5.3.2.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas
Cuadro 5.3.2.3.1

Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre: Impulsión PEAS Cabecera (Cód. NBI 115125)

Etapas: Disposición

Año	Año	Impulsión Asociada				
		Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2017	-1	26	80,0	7,0	5,12	7,15
2018	0	26	80,0	7,0	5,76	7,18
2019	1	26	80,0	7,0	6,40	7,22
2020	2	26	80,0	7,0	7,53	7,29
2021	3	26	80,0	7,0	8,70	7,38
2022	4	26	80,0	7,0	9,85	7,48
2023	5	26	80,0	7,0	12,10	7,71
2024	6	26	80,0	7,0	14,29	7,96
2025	7	26	80,0	7,0	16,43	8,24
2026	8	26	80,0	7,0	18,53	8,55
2027	9	26	80,0	7,0	20,59	8,89
2028	10	26	80,0	7,0	22,62	9,25
2029	11	26	80,0	7,0	24,61	9,63
2030	12	26	80,0	7,0	26,58	10,03
2031	13	26	80,0	7,0	28,52	10,45
2032	14	26	80,0	7,0	32,44	11,39
2033	15	26	80,0	7,0	36,27	12,39

Cuadro 5.3.2.3.2

Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre: Impulsión PEAS Cabecera (Cód. NBI 115125)

Etapas: Disposición

Año	Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
		Q (l/s)	Hm (m)	l/s	Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2017	-1	12,09	8,2	15,1	5,12	7,15	6,97	1,1	10,0
2018	0	12,09	8,2	15,1	5,76	7,18	6,33	1,0	9,3
2019	1	12,09	8,2	15,1	6,40	7,22	5,69	1,0	8,7
2020	2	12,09	8,2	15,1	7,53	7,29	4,56	0,9	7,6
2021	3	12,09	8,2	15,1	8,70	7,38	3,39	0,8	6,4
2022	4	12,09	8,2	15,1	9,85	7,48	2,24	0,7	5,2
2023	5	12,09	8,2	15,1	12,10	7,71	-0,01	0,5	3,0
2024	6	12,09	8,2	15,1	14,29	7,96	-2,20	0,2	0,8
2025	7	12,09	8,2	15,1	16,43	8,24	-4,34	-0,04	-1,4
2026	8	12,09	8,2	15,1	18,53	8,55	-6,44	-0,4	-3,4
2027	9	12,09	8,2	15,1	20,59	8,89	-8,50	-0,7	-5,5
2028	10	12,09	8,2	15,1	22,62	9,25	-10,53	-1,1	-7,5
2029	11	12,09	8,2	15,1	24,61	9,63	-12,52	-1,4	-9,5
2030	12	12,09	8,2	15,1	26,58	10,03	-14,49	-1,8	-11,5
2031	13	12,09	8,2	15,1	28,52	10,45	-16,43	-2,3	-13,4
2032	14	12,09	8,2	15,1	32,44	11,39	-20,35	-3,2	-17,4
2033	15	12,09	8,2	15,1	36,27	12,39	-24,18	-4,2	-21,2

Cuadro 5.3.2.3.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Con Proyecto Futuro

Nombre Sector: Alto de Zapallar

Nombre: Impulsión PEAS Cabecera (Cód. NBI 115125)

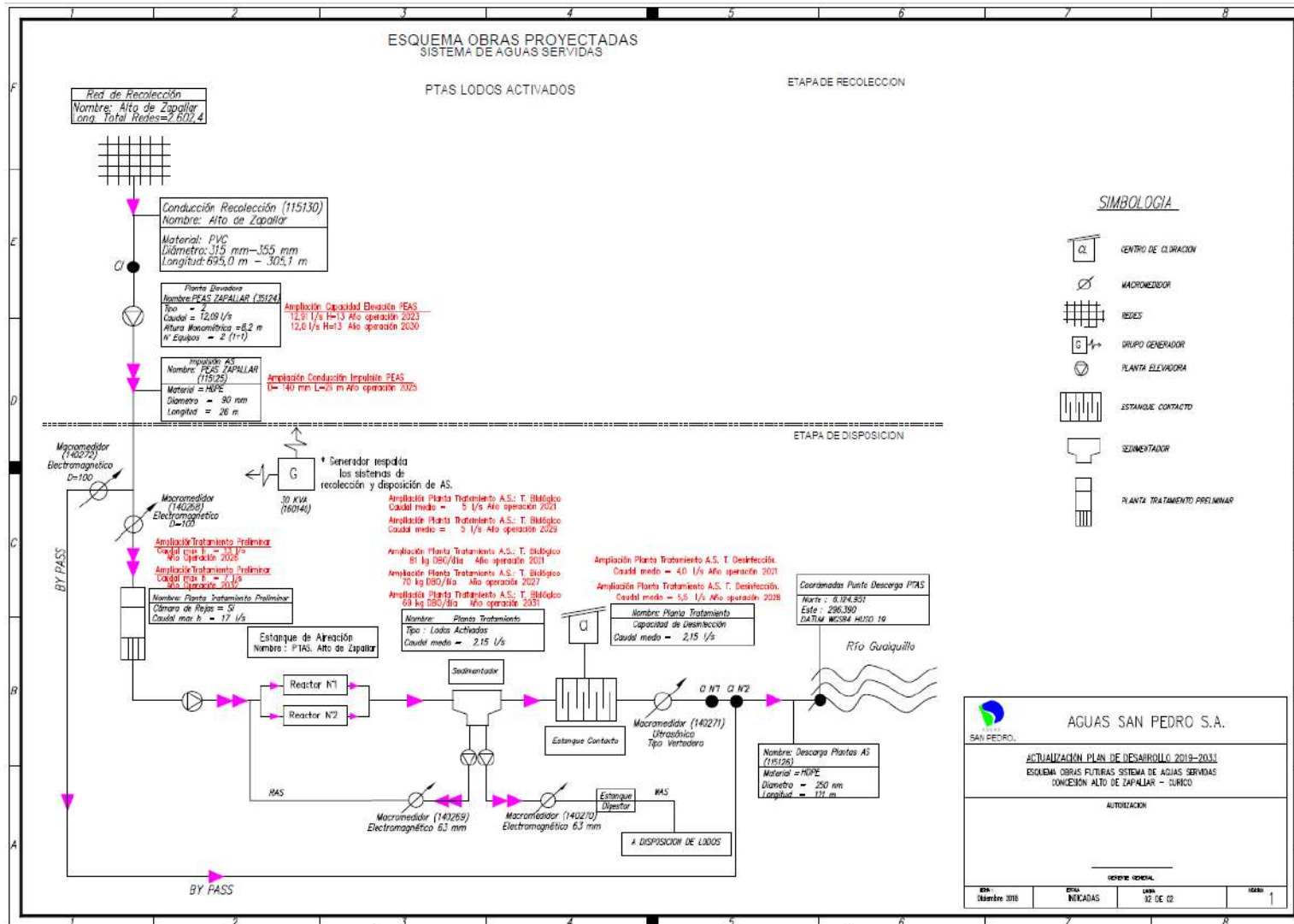
Etapa: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obra Proyectada				Balance con proyecto		Balance Conducción con Proyecto (l/s)
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta Elevadora		
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q máx (l/s)	H elev (m)		
2017				90,00	26,00	12,09	8,20	6,97	1,05	10,0
2018				90,00	26,00	12,09	8,20	6,33	1,02	9,3
2019				90,00	26,00	12,09	8,20	5,69	0,98	8,7
2020				90,00	26,00	12,09	8,20	4,56	0,91	7,6
2021				90,00	26,00	12,09	8,20	3,39	0,82	6,4
2022				90,00	26,00	12,09	8,20	2,24	0,72	5,2
2023	-0,01			90,00	26,00	25,00	13,00	12,90	5,29	3,0
2024	-2,20			90,00	26,00	25,00	13,00	10,71	5,04	0,8
2025	-4,34	-0,04	-1,4	140,00	26,00	25,00	13,00	8,57	4,76	20,3
2026	-6,44	-0,35	-3,4	140,00	26,00	25,00	13,00	6,47	4,45	18,2
2027	-8,50	-0,69	-5,5	140,00	26,00	25,00	13,00	4,41	4,11	16,1
2028	-10,53	-1,05	-7,5	140,00	26,00	25,00	13,00	2,38	3,75	14,1
2029	-12,52	-1,43	-9,5	140,00	26,00	25,00	13,00	0,39	3,37	12,1
2030	-14,49	-1,83	-11,5	140,00	26,00	37,00	13,00	10,42	2,97	10,1
2031	-16,43	-2,25	-13,4	140,00	26,00	37,00	13,00	8,48	2,55	8,2
2032	-20,35	-3,19	-17,4	140,00	26,00	37,00	13,00	4,56	1,61	4,3
2033	-24,18	-4,19	-21,2	140,00	26,00	37,00	13,00	0,73	0,61	0,4

5.3.3. Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificadas de agua servidas del sector Alto de Zapallar de Curicó, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre del 2009, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.

Figura 5.3.4
Esquema Obras Futuras Sistema de Aguas Servidas
Alto de Zapallar - Curicó



6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.

De acuerdo a lo visto en el Capítulo 5 del presente informe, se detallan a continuación las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas del sector de ampliación del territorio operacional de Curicó; Alto de Zapallar.

**Cuadro Nº 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Producción.**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	MONTO (UF)	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Producción	Obra 1	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 15 lt/sg	500	2024
	Obra 2	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 16 lt/sg	500	2030
	Obra 3	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 15 lt/sg	600	2024
	Obra 4	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 16 lt/sg	600	2030
	Obra 5	Traslado Alternativo Derechos de Agua 49 lt/sg a Pozo Zap 01(Pozo 2)	150	2020

**Cuadro Nº 6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Distribución.**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	MONTO (UF)	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Distribución	Obra 1	Ampliación capacidad Estanque 415 m3	4.200	2028
	Obra 2	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg	800	2020
	Obra 3	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg	900	2023
	Obra 4	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg	980	2028
	Obra 5	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 24,0 lt/sg	1.100	2032

**Cuadro Nº 6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección.**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección		NO CONSULTA OBRAS DE RECOLECCIÓN		

Cuadro Nº 6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Disposición.

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	MONTO (UF)	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Disposición	Obra 1	Ampliación capacidad Pretratamiento 13,0 lt/sg	900	2026
	Obra 2	Ampliación capacidad Pretratamiento 7,0 lt/sg	800	2032
	Obra 3	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico (5 lt/sg)	500	2021
	Obra 4	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico (5 lt/sg)	600	2029
	Obra 5	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico Carga KDBO5 81 kg	800	2021
	Obra 6	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico Carga KDBO5 70 kg	1.200	2027
	Obra 7	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico Carga KDBO5 69 kg	1.400	2031
	Obra 8	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (4 lt/sg)	200	2021
	Obra 9	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (5,5 lt/sg)	250	2028
	Obra 10	Ampliación Conducción Impulsión PEAS a 140 mm L= 26 mt	150	2025
	Obra 11	Ampliación Capacidad Elevación PEAS en 12,91 lt/sg H= 13	230	2023
	Obra 11	Ampliación Capacidad Elevación PEAS en 12, lt/sg	245	2030

7. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para la ampliación de la concesión de Curicó en el sector Alto de Zapallar se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente informe.

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para la ampliación del área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento de las aguas servidas. En el Cuadro N° 7.1, siguiente, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

Los valores son expresados en Unidad de Fomento (UF) sin el impuesto IVA.

<i>Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>			<i>Rev.</i>	50
<i>Memoria</i>	<i>1424-PD-0-MEM</i>		1	

**CUADRO Nº 7.1
PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPA
ALTO DE ZAPALLAR – CURICÓ**

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)															Total
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Producción	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 15 lt/sg					500											500
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 16 lt/sg											500					500
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 15 lt/sg					600											600
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 16 lt/sg											600					600
	Traslado Alternativo Derechos de Agua 49 lt/sg a Pozo Zap 01(Pozo 2)		150														150
TOTAL ETAPA PRODUCCION			150			1.100						1.100					2.350
Distribución	Ampliación capacidad Estanque 415 m3									4200							4.200
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg	800															800
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg				900												900
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg									980							980
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 24,0 lt/sg													1.100			1.100
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		800			900					5.180				1.100			7.980
Recolección	NO SE DEFINEN OBRAS EN ESTA ETAPA																
TOTAL ETAPA RECOLECCION																	
Disposición	Ampliación capacidad Pretratamiento 13,0 lt/sg								900								900
	Ampliación capacidad Pretratamiento 7,0 lt/sg													800			800
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico (5 lt/sg)		500														500
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico (5 lt/sg)										600						600
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 81 kg		800														800
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 70 kg									1.200							1.200
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 69 kg												1.400				1.400
	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (4 lt/sg)		200														200
	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (5,5 lt/sg)										250						250
	Ampliación Conducción Impulsión PEAS a 140 mm L= 26 mt							150									150
	Ampliación Capacidad Elevación PEAS en 12,91 lt/sg H= 13				230												230
	Ampliación Capacidad Elevación PEAS en 12, lt/sg												245				245
TOTAL ETAPA DISPOSICION			1.500		230		150	900	1.200	250	600	245	1.400	800			7.275
TOTAL GENERAL		800	1.650		1.130	1.100	150	900	1.200	5.430	600	1.345	1.400	1.900			17.605

**Gerente General
Aguas San Pedro S.A.**

<i>Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>		Rev.	51
<i>Memoria</i>		0	

8. CRONOGRAMA DE OBRAS.

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un periodo de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la “Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo” de noviembre de 2009, preparada por la SISS. En él se han incluido todas las obras resultantes del balance Oferta-Demanda de la infraestructura realizada en el Capítulo 5 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado actual de uso, si corresponde.

El Cronograma Base debe ser consistente con el programa de inversiones del Capítulo 7, por lo que las primeras cuatro columnas de estos cuadros son idénticas.

En el Cronograma Base se indica el año de inicio y termino de la obra. La puesta en operación de las obras será a partir del 1º de Enero del año siguiente al año de término, puesto que estas necesariamente deberán estar operativas al inicio del año en el que se determinó el déficit según el balance OD respectivo.

Los valores son expresados en Unidad de Fomento (UF) sin el impuesto IVA.

	<i>Plan de Desarrollo Alto de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	52
	<i>Memoria</i>	<i>1424-PD-0-MEM</i>	

**Cuadro 8.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total (UF)	Año Inicio	Año Término
Producción	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 15 lt/sg	500	2023	2023
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 16 lt/sg	500	2029	2029
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 15 lt/sg	600	2023	2023
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 16 lt/sg	600	2029	2029
	Traslado Alternativo Derechos de Agua 49 lt/sg a Pozo Zap 01(Pozo 2)	150	2020	2020
TOTAL ETAPA PRODUCCION		2.350		
Distribución	Ampliación capacidad Estanque 415 m3	4.200	2027	2027
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg	800	2019	2019
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg	900	2022	2022
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 14,0 lt/sg	980	2027	2027
	Ampliación capacidad PEAP Tipo A 24,0 lt/sg	1.100	2031	2031
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		7.980		
Recolección	NO SE DEFINEN OBRAS EN ESTA ETAPA	0		
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN		0		
Disposición	Ampliación capacidad Pretratamiento 13,0 lt/sg	900	2025	2025
	Ampliación capacidad Pretratamiento 7,0 lt/sg	800	2031	2031
	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico (5 lt/sg)	500	2020	2020
	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico (5 lt/sg)	600	2028	2028
	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico Carga KDBO5 81 kg	800	2020	2020
	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico Carga KDBO5 70 kg	1.200	2026	2026
	Ampliación capacidad Tratamiento Biologico Carga KDBO5 69 kg	1.400	2030	2030
	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (4 lt/sg)	200	2020	2020
	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (5,5 lt/sg)	250	2027	2027
	Ampliación Conduccion Impulsión PEAS a 140 mm L= 26 mt	150	2024	2024
	Ampliación Capicadda Elevación PEAS en 12,91 lt/sg H= 13	230	2022	2022
	Ampliación Capicadda Elevación PEAS en 12, lt/sg	245	2029	2029
TOTAL ETAPA DISPOSICION		7.275		
TOTAL GENERAL		17.605		

**Gerente General
Aguas San Pedro S.A.**