

AGUAS SAN PEDRO S.A.

ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2019-2023
CONCESIÓN ESTACIÓN BUIN
COMUNA DE BUIN
REGIÓN METROPOLITANA

Rev. 1

f	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
Atiende Obs. SISS Fac. SIFAC II 2017	1	03/2018	OVP	OVP
Atiende Obs. SISS ORD N°3812/18	0	12/2018	OVP	OVP
Emitido Para Revisión ASPSA	B	07/2018	OVP	ESM
Emitido Para Revisión Interna	A	06/2018	OVP	ESM
		Revisión	Fecha	Preparó
		Cliente: 		Documento N° 1585-PD-1-MEM Proyecto HQ N° 1585

Actualización Plan de Desarrollo Concesión Estación Buin Periodo 2019-2023			Rev.	1
Memoria		1585-PD-1-MEM	1	

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	6
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	6
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica	6
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	8
3.1	Introducción	8
3.2	Catastro de Infraestructura Existente	8
3.3	Servicio Agua Potable	9
3.3.1.	Sistema Producción	9
3.3.2.	Sistema Distribución	11
3.4	Esquema de Infraestructura Existente Agua Potable	12
3.5	Servicio de Aguas Servidas	14
3.5.1.	Sistema de Recolección	14
3.5.2.	Sistema de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas	15
3.6	Esquema de Infraestructura Existente Aguas Servidas	17
3.7	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible	19
3.8	Inversión en Reposición de Obras	20
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA	21
4.1	Proyección de Población y Clientes	21
4.2	Coefficientes de Consumo	22
4.3	Cálculo de Pérdidas	23
4.4	Coberturas de Agua Potable	24
4.5	Proyección Demanda de Agua Potable	24
4.6	Proyección Demandas de Aguas Servidas	29
4.6.1.	Cobertura de Aguas Servidas	29
4.6.2.	Coefficiente de Recuperación	29
4.6.3.	Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias	29
4.6.4.	Factores de Producción de Aguas Servidas	29
4.6.5.	Caudales de Diseño de Aguas Servidas	29
4.6.6.	Estimación de la Carga Orgánica	30
4.7	Proyección Demanda de Aguas Servidas	30
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA	35
5.1	Introducción	35
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE	35
5.2.1.	Derechos de Agua	35
5.2.2.	Fuentes y Captaciones	37
5.2.3.	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	39
5.2.4.	Plantas de Cloración	39
5.2.5.	Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción	40
5.2.6.	Balance Oferta Demanda Estanques de Distribución	42
5.2.7.	Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución	43
5.2.8.	Verificación Hidráulica Sistema de Distribución	45
5.2.9.	Esquema de Obras Futuras	46
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS	47
5.3.1.	Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección	47
5.3.2.	Verificación Hidráulica Sistema de Recolección	49
5.3.3.	Balance Oferta-Demanda de Disposición	50
5.3.4.	Esquema de Obras Futuras	56
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	57
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES	58
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	60

Anexos

- Anexo N°1** Plano General Área de Solicitud Territorio Operacional Concesión Estación Buin
- Anexo N°2** Esquema Obras Existentes Sistema Agua Potable Concesión Estación-Buin
- Anexo N°3** Esquema Obras Existentes Sistema Aguas Servidas Concesión Estación-Buin
- Anexo N°4** Esquema Obras Futuras Sistema Agua Potable Concesión Estación Buin
- Anexo N°5** Esquema Obras Futuras Sistema Aguas Servidas Concesión Estación Buin
- Anexo N°6** Ficha FAT
- Anexo N°7** Verificación Hidráulica Red de Distribución
- Anexo N°8** Verificación Hidráulica Red de Recolección

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Concesión Estación Buin Periodo 2019-2023</i>	<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	<i>1585-PD-1-MEM</i>	<i>1</i>
			3

ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2019-2023

CONCESIÓN ESTACIÓN BUIN

REGION METROPOLITANA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La empresa Aguas San Pedro S.A. tiene concesiones de derecho pleno en las regiones Metropolitana (Colina – sectores San Luis y Brisas Norte- y Buin – Sector Estación-); VIII Región de Bío Bío (San Pedro La Paz – Coronel, y Chillán – sector Las Mariposas) y X Región de Los Lagos (Puerto Montt –sector Los Alerces Sur-)

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 Mañíos 6395, Lomas Coloradas. En tabla 1.1 se resume la cantidad de clientes actuales que posee la empresa Aguas San Pedro S.A., a lo largo del país.

Tabla 1.1: Clientes ASP S.A. Diciembre 2017

Concesión	Comuna	N° de Clientes	%	Observación
		Dic. 2017		
San Pedro de La Paz – PIC	San Pedro de La Paz	12.888	52,13%	Incluye clientes 52bis
	Coronel	5.640	22,81%	
San Luis y Brisas Norte	Colina	913	3,69%	
Estación	Buin	2.128	8,61%	
Las Mariposas	Chillán	2.056	8,32%	Otorgada a ASP según ORD. SISS N°4836/2013
Alto de Zapallar	Curicó	144	0,58%	
Los Alerces	Puerto Montt	956	3,87%	
Total Clientes ASP S. A.		24.725	100,00%	

1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo actualizar el Plan de Desarrollo de la concesión “Estación Buin” comuna de Buin, región Metropolitana, de la empresa Aguas San Pedro S.A.

La SISS mediante ORD. 4858 del 29 de diciembre de 2017 solicitó a la empresa actualizar el estudio correspondiente a los Planes de Desarrollo de la producción y distribución de agua potable y recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas de su concesión “Estación Buin”, el cual incluye los sectores de “Alto Jahuel” y “Estación de Servicio”.

La actualización del Plan de Desarrollo procede, de acuerdo con el Art. N° 58 del DFL N° 382/88 y al Art. N° 156 del DS MOP N° 1199/04, que señala que el horizonte de tiempo que cubre el programa de desarrollo alcanzará hasta 15 años,

debiendo el prestador actualizar dicho programa cada 5 años, a través de un documento integral y autosuficiente.

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, entendiéndose 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.

Los antecedentes existentes utilizados como base para el desarrollo del presente Plan de Desarrollo son los siguientes:

- Ampliación Territorio Operacional Loteo Estación de Servicio Rev. 0 noviembre 2016.
- Ampliación Territorio Operacional Loteo Alto Jahuel Rev. 0 de marzo 2014.
- SIFAC Periodo 2015-2017.
- PR023 2015-2017.
- NBI 2017.
- Estadísticas de Producción PR018 Periodo 2015-2017

<i>Actualización Plan de Desarrollo Concesión Estación Buin Periodo 2019-2023</i>			<i>Rev.</i>	5
<i>Memoria</i>		<i>1585-PD-1-MEM</i>	1	

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 concesión “Estación Buin” 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 concesión “Estación Buin”, 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

Buin es una comuna ubicada en la Región Metropolitana, perteneciente a la provincia de Maipo. Se encuentra a sólo 35 km al sur de la capital regional, siendo posible acceder a la comuna directamente a través de la Ruta Panamericana o Autopista del Maipo, o por el Km 27 de la Autopista Acceso Sur a Santiago. Buin limita al norte con la comuna de San Bernardo, al este, con la comuna de Pirque, al sur, con la comuna de Paine, y al oeste, con la comuna de Isla de Maipo.

La superficie comunal es de 214,1 km², lo que representa un 1,39 % de la superficie de la Región Metropolitana. Sus principales centros poblados son: Buin, la cabecera comunal; Maipo, Alto Jahuel, Linderos, Viluco y Valdivia de Paine.

En figura N° 2.1, se muestra la situación geográfica de la ciudad:

Figura N° 2.1: Situación Geográfica de la Ciudad



Los límites del área geográfica donde se presenta el servicio actualmente con sus coordenadas UTM son las que se muestran en figura 2.2 y cuadro 2.1.

Figura N° 2.2: Plano Territorio Operacional; Concesión Estación-Buin



Cuadro N° 2.1: Coordenadas Territorio Operacional Concesión Estación Buin WGS 84 Uso 19

T.O.P. ESTACIÓN BUIN		
VERTICE	ESTE	NORTE
V1	340.018	6.266.815
V2	341.100	6.267.029
V3	341.165	6.266.626
V4	341.055	6.266.605
V5	341.115	6.266.194
V6	341.106	6.266.193
V7	341.179	6.265.793
V8	340.397	6.265.896
V9	340.361	6.266.162
V10	340.263	6.266.145
V11	340.211	6.266.448
V12	339.968	6.266.402
VSP1	340.885	6.265.826
VSP2	340.901	6.265.721
VSP3	340.808	6.265.462
VSP4	341.145	6.265.520
VSP5	341.141	6.265.760
SP1	340.782	6.265.701
SP3	340.807	6.265.475

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción

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 concesión Estación Buin, actualizado a diciembre 2017.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas de la concesión Estación Buin.

Asimismo, 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, estación de reductoras de presión, 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 los recintos de la concesión Estación-Buin, según lo indicado por la SISS en su “*Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo*” de Noviembre del 2009, en su capítulo 2.2, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

3.2 Catastro de Infraestructura Existente

Este acápite corresponde a la infraestructura que se encuentra en operación en los servicios sanitarios de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas de la concesión Estación Buin en el área de influencia del presente estudio.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas de la concesión en estudio.

<i>Actualización Plan de Desarrollo Concesión Estación Buin Periodo 2019-2023</i>			<i>Rev.</i>	8
	<i>Memoria</i>	<i>1585-PD-1-MEM</i>	1	

3.3 Servicio Agua Potable

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2017.

3.3.1. Sistema Producción

El sector Estación-Buin cuenta con un sistema común de producción de agua potable, el cual se abastece de aguas subterráneas captadas mediante sondajes subterráneos agrupadas en un mismo sector de producción denominado recinto producción Buin con una superficie aproximada de 1.500 m².

- Captación Pozo 01

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **50,0 L/s**, ubicados en el recinto de producción Estación Buin.

- Captación Pozo 02

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **53,0 L/s**, ubicados en el recinto de producción Buin.

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

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

La empresa Aguas San Pedro S.A., cuenta con derechos de agua para el abastecimiento de la concesión Estación Buin según detalle cuadro 3.2:

**Cuadro 3.2
Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes
Sistema Estación-Buin**

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas Datum PSAD56			RES. DGA
		Sondaje	ESTE	NORTE	
Pozo 01	45,5	Pozo 01	340.742	6.267.211	40,5 L/s Inscripción CBR de Buin, Fs 270, N° 432 año 2013 y 5,0 L/s Inscripción CBR de Buin, Fs 193, N° 329 año 2013.
Pozo 02 (Reserva)	-	Pozo 02	340.799	6.267.210	-

Las capacidades actuales de producción de los sondajes existentes en la concesión Estación Buin se detalla en cuadro 3.3:

Cuadro 3.3
Captaciones Subterráneas
Sistema Estación-Buin

Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
Pozo 01	Sondaje	150	14	50,0	50,0
Pozo 02 (Reserva)	Sondaje	150	14	53,0	53,0

Plantas Elevadoras

La concesión Estación-Buin cuenta con Plantas Elevadoras Tipo C, según detalle cuadro 3.4:

Cuadro 3.4
PEAP Tipo C
Sistema Estación-Buin

Nombre	Tipo Captación	Caudal (L/s)	Altura Elevación Geométrica	Altura Elevación Manométrica
PEAP Pozo 01	Subterránea	48	126	130
PEAP Pozo 02 (Reserva)	Subterránea	48	126	130

Conducciones de Producción

La NCh 691:2015 define como las conducciones de agua potable como el transporte de agua por medio de tuberías o canalizaciones sin servicio domiciliario. Para el caso de la concesión Estación-Buin, las conducciones estarán compuestas por conducciones primarias y secundarias las cuales se definen a continuación:

- Conducción primaria, entre fuentes de abastecimiento y elementos de regulación.
- Conducción secundaria, entre elementos de regulación y red de distribución.

Lo anterior se resume en cuadro 3.5:

Cuadro 3.5
Conducciones Producción Agua Potable
Sistema Estación-Buin

Nombre	Sistema	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)
			Cem. Asb.	PVC	Hierro	Ac.	HDPE	
Impulsión Sondaje Pozo 01	Estación Buin	200				20		20
Impulsión Sondaje Pozo 02	Estación Buin	200				2		2

Sistema de Cloración

De acuerdo a lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005 la concesión Estación-Buin, considera la cloración de sus aguas según detalle de cuadro 3.6:

**Cuadro 3.6
Centros de Desinfección
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
Centro de Cloración Buin	H	100	100

3.3.2. Sistema Distribución

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en la concesión Estación Buin se resume en los cuadros 3.7 al 3.11:

Regulación

La NCh 691:2005 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos. En los siguientes cuadros se resume la infraestructura existente en esta etapa.

**Cuadro 3.7
Estanque de Regulación
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo	Material	Volumen (m ³)
Estanque Buin	Semienterrado	Hormigón	500

Plantas Elevadoras Tipo A

La concesión Estación-Buin considera plantas elevadoras de agua potable en su infraestructura, según detalle cuadro 3.8:

**Cuadro 3.8
PEAP Tipo A
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo	Caudal Diseño (l/s)	Capacidad Actual Producción (l/s)	Altura Elevación Manométrica (m)
Presurizadora Buin	Tipo A	52,5	52,5	35,0

Conducciones de Distribución

En cuadro 3.9 se presenta el detalle de las conducciones existentes en la concesión Estación-Buin:

Cuadro 3.9
Conducciones Distribución Agua Potable
Sistema Estación-Buin

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
PEAP BUIN	Impulsión	250				11,6	11,6
PEAP BUIN	Impulsión	315				177,5	177,5

Red de Distribución

La red de distribución de la concesión Estación-Buin está compuesta por el conjunto de redes, válvulas y piezas especiales por donde circula el agua para su distribución desde los estanque de regulación hasta los respectivos arranques.

La longitud real de la red existente en la localidad de Estación-Buin se presenta en los siguientes cuadros:

Cuadro 3.10
Red de Distribución Agua Potable
Sistema Estación-Buin

Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
	Cem. Asbesto	PVC	Hierro Dúctil	Acero	HDPE	Otro	
110		10.775					10.775
125		532					532
160		1.029					1.029
200		1.059					1.059
250		762					762
315		172					172
110					245		245
TOTAL (m)		14.329			245		14.574

Infraestructura de Apoyo. Grupo Generador

El recinto de Producción-Distribución cuenta con grupo generador de respaldo en caso de falla eléctrica, según detalle cuadro 3.11:

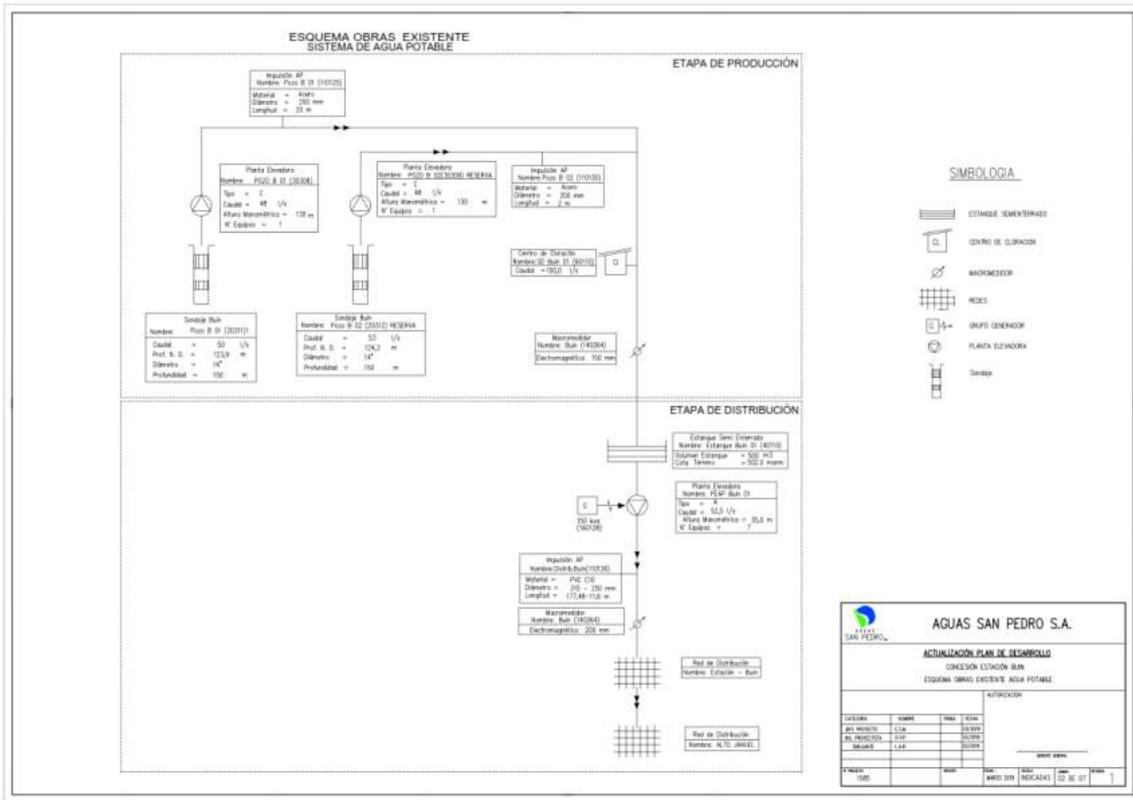
Cuadro 3.11
Grupos Generadores
Sistema Estación-Buin

Potencia KVA	Recinto
150	Recinto Producción Buin

3.4 Esquema de Infraestructura Existente Agua Potable

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 de la concesión Estación Buin, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de Noviembre del 2009.

Figura 3.1: Esquema de Infraestructura Existente de Agua Potable Sistema Estación Buin



3.5 Servicio de Aguas Servidas

3.5.1. Sistema de Recolección

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en la concesión Estación Buin son conducidas mediante elevación mecánica hasta la P.T.A.S. Buin.

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2017.

El resumen de la infraestructura sanitaria de recolección disponible se resume en los siguientes cuadros:

Plantas Elevadoras de Recolección

La concesión Estación-Buin considera plantas elevadoras de aguas servidas de recolección en su infraestructura, según detalle cuadro 3.12:

**Cuadro 3.12
PEAS de Recolección
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (L/S)	Capacidad Actual (L/S)	Altura de Elevación (m)
PEAS Los Almendros	2	17,8	17,8	12,02
PEAS Buin	2	36	36	14,51

Conducciones Aguas Servidas

El sistema de recolección de la concesión Estación-Buin considera conducciones de recolección de aguas servidas, según detalle cuadro 3.13:

**Cuadro 3.13
Conducciones de Recolección
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Long. Total
			Cem. Asbesto	PVC	Acero	Horm.	HDPE	PRFV	(m)
Impulsión PEAS Los Almendros	I	140					321		321
Impulsión PEAS Buin	I	250		893					893

Red de Recolección Aguas Servidas

La red de colectores de la concesión Estación-Buin, destinada a la recolección eficiente de las aguas servidas de esta localidad, está distribuida según detalle cuadro 3.14:

Cuadro 3.14
Red de Recolección Aguas Servidas
Sistema Estación-Buin

Diámetro (Mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
	Cem. Asbesto	PVC	Acero	Hormigón	HDPE	Ads N12	
180		3.369					3.369
200		7.870					7.870
250		1.691					1.691
315		1.266					1.266
200					57		57
TOTAL		14.201			57		7.512

Infraestructura de Apoyo. Grupos Generadores

Las PEAS El Almendro y PEAS Estación Buin cuentan con grupo generador de respaldo en caso de falla eléctrica, según detalle cuadro 3.15:

Cuadro 3.15
Grupos Generadores de Recolección
Sistema Estación-Buin

Potencia KVA	Nombre Recinto
40	PEAS Los Almendros
22	PEAS Buin

3.5.2. Sistema de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Actualmente la concesión Estación-Buin 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 canal Paine mediante una planta elevadora de aguas tratadas (PEAS Disposición Buin) mediante una impulsión de PVC-C10 de DN=200 mm con una longitud aproximada de 208 m.

El resumen de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en la concesión Estación Buin se resume en los cuadros 3.16 al 3.19:

Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

La capacidad de la planta de tratamiento de la concesión Estación-Buin se resume en cuadro 3.16:

**Cuadro 3.16
Plantas de Tratamiento
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
PTAS Buin (Incluye Ampliación PTAS)	Lodos Activados	17,7	17,7	No	Si

Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

La capacidad de la planta de tratamiento preliminar de la concesión Estación-Buin se resume en cuadro 3.17:

**Cuadro 3.17
Plantas de Tratamiento Preliminar
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (L/s)
PTAS Buin (Incluye Ampliación PTAS)	Si	No	No	47,7	47,7

PEAS de Disposición

La infraestructura de la concesión Estación-Buin considera PEAS de disposición según detalle cuadro 3.18:

**Cuadro 3.18
PEAS de Disposición
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (L/S)	Capacidad Actual (L/S)	Altura de Elevación (m)
PEAS Disposición Buin	A	44,4	44,4	29,0

Conducciones de Disposición

La infraestructura de la concesión Estación-Buin considera conducciones de disposición según detalle cuadro 3.19:

**Cuadro 3.19
Conducciones de Disposición
Sistema Estación-Buin**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (M)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Impulsión PEAS Disposición	A	200				208	208

Infraestructura de Apoyo. Grupo Generador

La PTAS Estación Buin considera en su infraestructura grupo de generador de respaldo en caso de corte de suministro eléctrico según detalle cuadro 3.20:

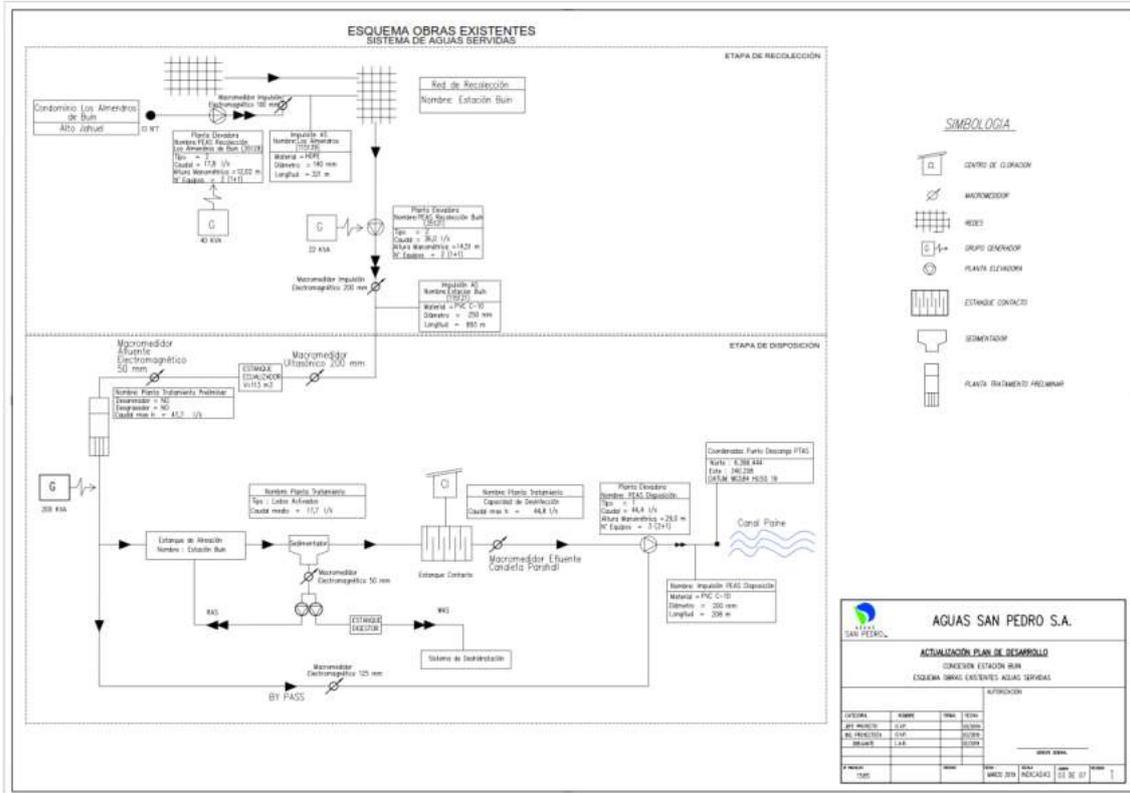
**Cuadro 3.20
Grupo Generador
Sistema Estación-Buin**

Potencia KVA	Nombre Recinto
200	Recinto PTAS

3.6 Esquema de Infraestructura Existente Aguas Servidas

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 de la concesión Estación Buin, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de Noviembre del 2009.

Figura 3.2: Esquema de Infraestructura Existente de Aguas Servidas Sistema Estación-Buin



3.7 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura (Cuadro 3.22 – Cuadro 3.23) se ha incluido una columna denominada “estado de uso”, 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 criterio cuadro 3.21:

Cuadro 3.21

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.

Escala de Conservación de la Infraestructura

Existente

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 sistema Estación Buin, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.22
Resumen Diagnostico de Infraestructura Existente
Agua Potable

Infraestructura	Conservación
Sondajes Buin Pozo 01	B
Sondajes Buin Pozo 02	B
PEAP Pozo 01	B
PEAP Pozo 02	B
Impulsión Pozo 01	B
Impulsión Pozo 02	B
Centro de Cloración Buin	B
Estanque Buin	B
Presurizadora Buin	B
Impulsión PEAP Buin	B
GG Recinto Producción	B

Cuadro 3.23
Resumen Diagnostico de Infraestructura Existente
Aguas Servidas

Infraestructura	Conservación
PEAS Buin	B
Impulsión PEAS Buin	B
GG PEAS Buin	B

Infraestructura	Conservación
PTAS Buin (Incluye Ampliación)	B
PEAS Disposición Buin	B
Impulsión PEAS Disposición Buin	B
GG PTAS	B

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

3.8 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 3.24
Inversiones en Reposición de infraestructura
Nombre Sistema: Estación-Buin

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 concesión Estación Buin, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2018 y cuyo año de término de análisis será el año 2033, 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.

Asimismo y de acuerdo a lo indicado en Ord. SISS N°4858 de diciembre 2017, se ha utilizado como base de las proyecciones la información estadística de la empresa informada a la SISS del año 2017.

4.1 Proyección de Población y Clientes

En cuadro 4.1 se presenta la proyección de la población y clientes con sus respectivas tasas de crecimiento, de la concesión Estación Buin.

Cuadro 4.1
Proyección Población y Clientes
Concesión Estación Buin (*)

Año	Año	Habitantes (Hab)	Clientes (Hab)	Tasas de Crecimientos (%)	Tasas de Crecimientos (%)
				Población	Población
0	2018	7.744	2.420		
1	2019	8.399	2.623	8,4%	8,5%
2	2020	9.007	2.813	7,2%	7,2%
3	2021	9.519	2.973	5,7%	5,7%
4	2022	10.031	3.133	5,4%	5,4%
5	2023	10.543	3.293	5,1%	5,1%
6	2024	11.055	3.453	4,9%	4,9%
7	2025	11.567	3.613	4,6%	4,6%
8	2026	12.079	3.773	4,4%	4,4%
9	2027	12.591	3.933	4,2%	4,2%
10	2028	13.103	4.093	4,1%	4,1%
11	2029	13.615	4.253	3,9%	3,9%
12	2030	14.127	4.413	3,8%	3,8%
13	2031	14.639	4.573	3,6%	3,6%
14	2032	14.838	4.635	1,4%	1,4%
15	2033	14.838	4.635	0,0%	0,0%

(*) Considera concesión Estación Buin y sus ampliaciones sector Alto Jahuel y estación de servicio.

4.2 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh N° 691:2005.

La NCh691:2005 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

La NCh 691:2005, 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 cociente 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 691:2005, se obtiene como el cociente 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 han obtenido de la información estadística de facturación de la empresa informada en el SIFAC a la SISS, para el periodo 2015-2017, encontrándose el máximo consumo en febrero del 2017. En cuadro 4.2 se resume la facturación de la empresa para el periodo en estudio.

Cuadro 4.2: Facturación Estación Buin Periodo 2015-2017

2017	Facturación AP M3	2016	Facturación AP M3	2015	Facturación AP M3
Enero	29.085	Enero	28.689	Enero	22.212
Febrero	46.269	Febrero	29.695	Febrero	21.066
Marzo	51.937	Marzo	31.287	Marzo	26.435
Abril	35.469	Abril	30.789	Abril	18.951
Mayo	31.021	Mayo	21.566	Mayo	19.255
Junio	27.939	Junio	19.636	Junio	17.064
Julio	26.024	Julio	18.302	Julio	15.147
Agosto	29.508	Agosto	17.387	Agosto	15.770
Septiembre	25.780	Septiembre	22.898	Septiembre	13.291
Octubre	27.934	Octubre	25.415	Octubre	16.253
Noviembre	29.928	Noviembre	27.192	Noviembre	18.206
Diciembre	42.069	Diciembre	30.439	Diciembre	26.904

De cuadro 4.2 se han obtenido los siguientes CMMC:

**Cuadro 4.2
Coeficientes de Consumo Concesión Estación Buin**

Detalle/Año	2015	2016	2017
Max Consumo Año	26.904	31.287	51.937
Promedio Consumo Año	19.213	25.275	33.580
CMMC	1,40	1,24	1,55
Máximo CMMC (2015-2017)	1,547		

En cuadro 4.3, se resumen los factores de diseño.

**Cuadro 4.3
Coeficientes de Consumo Concesión Estación Buin**

Localidad	Coeficientes de Máximo Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Estación Buin	1,547	1,100	1,701	1,500

4.3 Cálculo de Pérdidas

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

La pérdida adoptada en la etapa de distribución para la concesión Estación Buin corresponde a 24,0% que corresponde al periodo 2017. En cuadro 4.4 se presenta su análisis.

**Cuadro 4.4: Estadísticas de Producción y Facturación año 2017
Concesión Estación Buin**

2017	Facturación AP M3	Producción M3
Enero	29.085	58.549
Febrero	46.269	47.390
Marzo	51.937	48.223
Abril	35.469	40.063
Mayo	31.021	34.637
Junio	27.939	32.012
Julio	26.024	36.544
Agosto	29.508	35.731
Septiembre	25.780	40.044
Octubre	27.934	43.910
Noviembre	29.928	51.392
Diciembre	42.069	61.904
Total	402.962	530.399
Total Pérdidas 2017		24,00 %

4.4 Coberturas de Agua Potable

La cobertura de agua potable considerada para todo el periodo de previsión, es del 100%.

4.5 Proyección Demanda de Agua Potable

Los cuadros 4.6 al 4.9 presentan la proyección de demanda de agua potable considerada en el presente estudio, el cual incluye los sectores Estación Buin, Alto Jahuel y Estación de Servicio.

Cuadro 4.6
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional
Sector Estación-Buin

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes	N°	Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2018	0	7.046	100%	7.046	3,20	2.202	161,1	15,7	13,14	22,35	33,52	0,0%	24,0%	17,29	29,42	17,29	29,42	44,13
2019	1	7.654	100%	7.654	3,20	2.392	161,1	15,7	14,27	24,28	36,42	0,0%	24,0%	18,78	31,96	18,78	31,96	47,93
2020	2	8.262	100%	8.262	3,20	2.582	161,1	15,7	15,40	26,21	39,31	0,0%	24,0%	20,28	34,49	20,28	34,49	51,74
2021	3	8.774	100%	8.774	3,20	2.742	161,1	15,7	16,36	27,83	41,75	0,0%	24,0%	21,53	36,63	21,53	36,63	54,95
2022	4	9.286	100%	9.286	3,20	2.902	161,1	15,7	17,31	29,45	44,18	0,0%	24,0%	22,79	38,77	22,79	38,77	58,15
2023	5	9.798	100%	9.798	3,20	3.062	161,1	15,7	18,27	31,08	46,62	0,0%	24,0%	24,04	40,91	24,04	40,91	61,36
2024	6	10.310	100%	10.310	3,20	3.222	161,1	15,7	19,22	32,70	49,05	0,0%	24,0%	25,30	43,04	25,30	43,04	64,57
2025	7	10.822	100%	10.822	3,20	3.382	161,1	15,7	20,18	34,33	51,49	0,0%	24,0%	26,56	45,18	26,56	45,18	67,77
2026	8	11.334	100%	11.334	3,20	3.542	161,1	15,7	21,13	35,95	53,93	0,0%	24,0%	27,81	47,32	27,81	47,32	70,98
2027	9	11.846	100%	11.846	3,20	3.702	161,1	15,7	22,09	37,57	56,36	0,0%	24,0%	29,07	49,46	29,07	49,46	74,19
2028	10	12.358	100%	12.358	3,20	3.862	161,1	15,7	23,04	39,20	58,80	0,0%	24,0%	30,33	51,59	30,33	51,59	77,39
2029	11	12.870	100%	12.870	3,20	4.022	161,1	15,7	23,99	40,82	61,23	0,0%	24,0%	31,58	53,73	31,58	53,73	80,60
2030	12	13.382	100%	13.382	3,20	4.182	161,1	15,7	24,95	42,45	63,67	0,0%	24,0%	32,84	55,87	32,84	55,87	83,80
2031	13	13.894	100%	13.894	3,20	4.342	161,1	15,7	25,90	44,07	66,11	0,0%	24,0%	34,10	58,01	34,10	58,01	87,01
2032	14	14.093	100%	14.093	3,20	4.404	161,1	15,7	26,27	44,70	67,05	0,0%	24,0%	34,58	58,84	34,58	58,84	88,25
2033	15	14.093	100%	14.093	3,20	4.404	161,1	15,7	26,27	44,70	67,05	0,0%	24,0%	34,58	58,84	34,58	58,84	88,25

Cuadro 4.7
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional
Sector Alto Jahuel

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)	N°	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2018	0	698	100%	698	3,20	218	161,1	15,7	1,30	2,21	3,32	0,0%	24,0%	1,71	2,91	1,71	2,91	4,37
2019	1	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2020	2	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2021	3	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2022	4	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2023	5	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2024	6	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2025	7	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2026	8	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2027	9	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2028	10	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2029	11	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2030	12	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2031	13	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2032	14	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61
2033	15	736	100%	736	3,20	230	161,1	15,7	1,37	2,33	3,50	0,0%	24,0%	1,81	3,07	1,81	3,07	4,61

Cuadro 4.8
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional
Sector Estación de Servicio

Año	Año	Operarios	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2018																		
2019	1	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2020	2	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2021	3	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2022	4	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2023	5	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2024	6	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2025	7	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2026	8	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2027	9	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2028	10	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2029	11	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2030	12	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2031	13	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2032	14	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
2033	15	9	100,0%	9	9,00	1	150,0	41,1	0,02	0,03	0,04	0,0%	24,0%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05

Cuadro 4.9
Proyección de Demanda de Agua Potable
Sistema Consolidado

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo			Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución			
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes	N°	Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q medio	Q máx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2018	0	7.744	100,0%	7.744	3,2	2.420	161,1	15,7	14,44	24,56	36,84	0,0%	24,0%	19,00	32,33	19,00	32,33	48,50		
2019	1	8.399	100,0%	8.399	3,2	2.623	161,1	15,7	15,66	26,64	39,96	0,0%	24,0%	20,61	35,06	20,61	35,06	52,60		
2020	2	9.007	100,0%	9.007	3,2	2.813	161,1	15,7	16,79	28,57	42,85	0,0%	24,0%	22,10	37,60	22,10	37,60	56,40		
2021	3	9.519	100,0%	9.519	3,2	2.973	161,1	15,7	17,75	30,19	45,29	0,0%	24,0%	23,36	39,74	23,36	39,74	59,61		
2022	4	10.031	100,0%	10.031	3,2	3.133	161,1	15,7	18,70	31,82	47,72	0,0%	24,0%	24,61	41,88	24,61	41,88	62,82		
2023	5	10.543	100,0%	10.543	3,2	3.293	161,1	15,7	19,66	33,44	50,16	0,0%	24,0%	25,87	44,01	25,87	44,01	66,02		
2024	6	11.055	100,0%	11.055	3,2	3.453	161,1	15,7	20,61	35,06	52,60	0,0%	24,0%	27,13	46,15	27,13	46,15	69,23		
2025	7	11.567	100,0%	11.567	3,2	3.613	161,1	15,7	21,56	36,69	55,03	0,0%	24,0%	28,38	48,29	28,38	48,29	72,43		
2026	8	12.079	100,0%	12.079	3,2	3.773	161,1	15,7	22,52	38,31	57,47	0,0%	24,0%	29,64	50,43	29,64	50,43	75,64		
2027	9	12.591	100,0%	12.591	3,2	3.933	161,1	15,7	23,47	39,94	59,90	0,0%	24,0%	30,90	52,56	30,90	52,56	78,85		
2028	10	13.103	100,0%	13.103	3,2	4.093	161,1	15,7	24,43	41,56	62,34	0,0%	24,0%	32,15	54,70	32,15	54,70	82,05		
2029	11	13.615	100,0%	13.615	3,2	4.253	161,1	15,7	25,38	43,18	64,77	0,0%	24,0%	33,41	56,84	33,41	56,84	85,26		
2030	12	14.127	100,0%	14.127	3,2	4.413	161,1	15,7	26,34	44,81	67,21	0,0%	24,0%	34,67	58,98	34,67	58,98	88,47		
2031	13	14.639	100,0%	14.639	3,2	4.573	161,1	15,7	27,29	46,43	69,65	0,0%	24,0%	35,92	61,12	35,92	61,12	91,67		
2032	14	14.838	100,0%	14.838	3,2	4.635	161,1	15,7	27,66	47,06	70,59	0,0%	24,0%	36,41	61,94	36,41	61,94	92,92		
2033	15	14.838	100,0%	14.838	3,2	4.635	161,1	15,7	27,66	47,06	70,59	0,0%	24,0%	36,41	61,94	36,41	61,94	92,92		

4.6 Proyección Demandas de Aguas Servidas

La proyección de la demanda de aguas servidas para la concesión Estación Buin, 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.

4.6.1. Cobertura de Aguas Servidas

La cobertura de aguas servidas considerada para todo el periodo de previsión, es del 100%.

4.6.2. Coeficiente de Recuperación

Según indica la NCh 1105:2009 “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 la concesión Estación Buin es de **0,8** similar al utilizado en Estudio Tarifario.

4.6.3. 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.

4.6.4. 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.

4.6.5. Caudales de Diseño de Aguas Servidas

Según indica la NCh 1105:2009 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.

4.6.6. Estimación de la Carga Orgánica

Para estimar la carga orgánica afluyente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se analizó la información del PR023 periodo 2017. En cuadro 4.10, se resume análisis.

Cuadro 4.10: Análisis PR023 Periodo 2017

Caudal PTAS (PR023)	clientes	población	días/mes	KgDBO día	gr/hab/día
25.303	1.746	5.587	31	58	10
21.552	1.758	5.626	28	119	21
24.005	1.759	5.629	31	132	24
22.394	1.860	5.952	30	110	18
23.086	1.880	6.016	31	105	17
18.904	1.882	6.022	30	135	22
22.035	1.882	6.022	31	190	32
26.925	1.984	6.349	31	118	19
24.514	1.984	6.349	30	486	77
26.508	2.011	6.435	31	50	8
24.512	2.082	6.662	30	1.116	168
26.989	2.128	6.810	31	243	36
CR (promedio) 2017					37,59

De la información extraída del PR023 (cuadro 4.9) se tiene que la carga orgánica promedio que se utilizará en la proyección en caudales de aguas servidas es **CR=37,59 gr/hab/día**.

4.7 Proyección Demanda de Aguas Servidas

Los cuadros 4.11 al 4.14 presentan la proyección de caudales de aguas servidas considerados para el sistema Estación Buin, el cual incluye los sectores de Estación Buin, Alto Jahuel y Estación de Servicio.

Cuadro 4.11
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sector Estación-Buín

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,9			Q Infiltr. (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	
2018	0	7.046	100,0%	7.046	2.202	161,1	15,7	10,51	Harmon	32,62	0,0	0,0	10,51	32,62	265
2019	1	7.654	100,0%	7.654	2.392	161,1	15,7	11,42	Harmon	35,04	0,0	0,0	11,42	35,04	288
2020	2	8.262	100,0%	8.262	2.582	161,1	15,7	12,32	Harmon	37,42	0,0	0,0	12,32	37,42	311
2021	3	8.774	100,0%	8.774	2.742	161,1	15,7	13,09	Harmon	39,40	0,0	0,0	13,09	39,40	330
2022	4	9.286	100,0%	9.286	2.902	161,1	15,7	13,85	Harmon	41,36	0,0	0,0	13,85	41,36	349
2023	5	9.798	100,0%	9.798	3.062	161,1	15,7	14,61	Harmon	43,31	0,0	0,0	14,61	43,31	368
2024	6	10.310	100,0%	10.310	3.222	161,1	15,7	15,38	Harmon	45,23	0,0	0,0	15,38	45,23	388
2025	7	10.822	100,0%	10.822	3.382	161,1	15,7	16,14	Harmon	47,14	0,0	0,0	16,14	47,14	407
2026	8	11.334	100,0%	11.334	3.542	161,1	15,7	16,90	Harmon	49,03	0,0	0,0	16,90	49,03	426
2027	9	11.846	100,0%	11.846	3.702	161,1	15,7	17,67	Harmon	50,91	0,0	0,0	17,67	50,91	445
2028	10	12.358	100,0%	12.358	3.862	161,1	15,7	18,43	Harmon	52,77	0,0	0,0	18,43	52,77	465
2029	11	12.870	100,0%	12.870	4.022	161,1	15,7	19,20	Harmon	54,61	0,0	0,0	19,20	54,61	484
2030	12	13.382	100,0%	13.382	4.182	161,1	15,7	19,96	Harmon	56,45	0,0	0,0	19,96	56,45	503
2031	13	13.894	100,0%	13.894	4.342	161,1	15,7	20,72	Harmon	58,27	0,0	0,0	20,72	58,27	522
2032	14	14.093	100,0%	14.093	4.404	161,1	15,7	21,02	Harmon	58,97	0,0	0,0	21,02	58,97	530
2033	15	14.093	100,0%	14.093	4.404	161,1	15,7	21,02	Harmon	58,97	0,0	0,0	21,02	58,97	530

Cuadro 4.12
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sector Alto Jahuel

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día		
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,9			Q medio			Modelo a utilizar	Qmax Horario		Q medio Total	Qmax horario
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario								
Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s	l/s	l/s					
2018	0	698	100,0%	698	218	161,1	15,7	1,04	interpolación	1,67	0,0	0,0	1,04	1,67	26			
2019	1	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2020	2	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2021	3	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2022	4	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2023	5	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2024	6	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2025	7	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2026	8	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2027	9	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2028	10	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2029	11	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2030	12	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2031	13	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2032	14	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			
2033	15	736	100,0%	736	230	161,1	15,7	1,10	interpolación	1,54	0,0	0,0	1,10	1,54	28			

Cuadro 4.13
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sector Estación de Servicio

Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día		
	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,9					Q medio	Qmax Horario		Q medio Total	Qmax horario
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario							
Hab	%	Hab	Clientes							l/s	l/s						
2018																	
2019	1	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2020	2	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2021	3	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2022	4	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2023	5	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2024	6	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2025	7	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2026	8	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2027	9	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2028	10	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2029	11	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2030	12	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2031	13	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2032	14	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		
2033	15	9	100,0%	9	1	150,0	41,1	0,01	Boston	0,76	0,0	0,0	0,01	0,76	0,3		

Cuadro 4.14
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sistema Consolidado

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día	
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,9			Q medio			Qmax horario	Q medio Total		Qmax horario
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario							
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s	l/s			l/s			
2018	0	7.744	100,0%	7.744	2.420	161,1	15,7	11,55	Harmon	35,39	0,0	0,0	11,55	35,39	291		
2019	1	8.399	100,0%	8.399	2.623	161,1	15,7	12,53	Harmon	37,95	0,0	0,0	12,53	37,95	316		
2020	2	9.007	100,0%	9.007	2.813	161,1	15,7	13,43	Harmon	40,29	0,0	0,0	13,43	40,29	339		
2021	3	9.519	100,0%	9.519	2.973	161,1	15,7	14,20	Harmon	42,25	0,0	0,0	14,20	42,25	358		
2022	4	10.031	100,0%	10.031	3.133	161,1	15,7	14,96	Harmon	44,18	0,0	0,0	14,96	44,18	377		
2023	5	10.543	100,0%	10.543	3.293	161,1	15,7	15,72	Harmon	46,10	0,0	0,0	15,72	46,10	396		
2024	6	11.055	100,0%	11.055	3.453	161,1	15,7	16,49	Harmon	48,00	0,0	0,0	16,49	48,00	416		
2025	7	11.567	100,0%	11.567	3.613	161,1	15,7	17,25	Harmon	49,88	0,0	0,0	17,25	49,88	435		
2026	8	12.079	100,0%	12.079	3.773	161,1	15,7	18,01	Harmon	51,75	0,0	0,0	18,01	51,75	454		
2027	9	12.591	100,0%	12.591	3.933	161,1	15,7	18,78	Harmon	53,61	0,0	0,0	18,78	53,61	473		
2028	10	13.103	100,0%	13.103	4.093	161,1	15,7	19,54	Harmon	55,45	0,0	0,0	19,54	55,45	493		
2029	11	13.615	100,0%	13.615	4.253	161,1	15,7	20,31	Harmon	57,27	0,0	0,0	20,31	57,27	512		
2030	12	14.127	100,0%	14.127	4.413	161,1	15,7	21,07	Harmon	59,09	0,0	0,0	21,07	59,09	531		
2031	13	14.639	100,0%	14.639	4.573	161,1	15,7	21,83	Harmon	60,89	0,0	0,0	21,83	60,89	550		
2032	14	14.838	100,0%	14.838	4.635	161,1	15,7	22,13	Harmon	61,58	0,0	0,0	22,13	61,58	558		
2033	15	14.838	100,0%	14.838	4.635	161,1	15,7	22,13	Harmon	61,58	0,0	0,0	22,13	61,58	558		

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Introducción

Para determinar las obras que son necesarias con el fin de dar continuidad de los servicios sanitarios de agua potable y aguas servidas de la concesión Estación Buin, que mediante este documento se solicitan, es necesario evaluar la capacidad de la infraestructura existente.

En este capítulo se definirán las alternativas de solución para satisfacer la demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado de aguas servidas de la concesión Estación Buin y que permita la operación eficiente del sistema.

Asimismo, en este capítulo se realizará el Balance Oferta – Demanda, para un periodo de 15 años, de cada una de las obras existentes. Se subdividirá el capítulo en dos puntos, uno de agua potable y otro de aguas servidas, dividiéndose estos a su vez en producción, distribución de agua potable y en recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas tratadas.

En caso de que alguna de las obras existentes presente un déficit de capacidad en el periodo de 15 años que considera el análisis, se presentará un cuadro complementario de oferta - demanda, el que considerará un aumento en su capacidad, en el año anterior al déficit, de manera tal que al final del periodo de previsión, la unidad en cuestión funcione correctamente. Dichos aumentos de capacidad serán valorizados, de manera estimativa, en capítulos posteriores del presente informe.

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de los balances oferta-demanda de la concesión Estación Buin:

5.2 BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE

5.2.1. Derechos de Agua

El cuadro 5.1 da cuenta de los derechos de agua actualmente constituidos a favor de la empresa Aguas San Pedro S.A., en la concesión Estación Buin.

**Cuadro 5.1: Derechos de Agua
Sistema Estación-Buin**

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas Datum PSAD56			RES. DGA
		Sondaje	ESTE	NORTE	
Pozo 01	45,5	Pozo 01	340.742	6.267.211	40,5 L/s Inscripción CBR de Buin, Fs 270, N° 432 año 2013 y 5,0 L/s Inscripción CBR de Buin, Fs 193, N° 329 año 2013.
Pozo 02 (Reserva)	-	Pozo 02	340.799	6.267.210	-

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera los derechos de aprovechamiento disponibles para la concesión Estación-Buin, según detalle de cuadro 5.2:

Cuadro 5.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Sistema Estación-Buin

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Etapa: Producción

Año	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda Máx. Diaria			Déficit (Superávit) (l/s)
			Estación Buin (l/s)	Alto Jahuel (l/s)	Estación de Servicio (l/s)	
2018	45,50	45,5	29,4	2,9	0,00	13,2
2019	45,50	45,5	32,0	3,1	0,03	10,4
2020	45,50	45,5	34,5	3,1	0,03	7,9
2021	45,50	45,5	36,6	3,1	0,03	5,8
2022	45,50	45,5	38,8	3,1	0,03	3,6
2023	45,50	45,5	40,9	3,1	0,03	1,5
2024	45,50	45,5	43,0	3,1	0,03	(0,7)
2025	45,50	45,5	45,2	3,1	0,03	(2,8)
2026	45,50	45,5	47,3	3,1	0,03	(4,9)
2027	45,50	45,5	49,5	3,1	0,03	(7,1)
2028	45,50	45,5	51,6	3,1	0,03	(9,2)
2029	45,50	45,5	53,7	3,1	0,03	(11,3)
2030	45,50	45,5	55,9	3,1	0,03	(13,5)
2031	45,50	45,5	58,0	3,1	0,03	(15,6)
2032	45,50	45,5	58,8	3,1	0,03	(16,4)
2033	45,50	45,5	58,8	3,1	0,03	(16,4)

Cuadro 5.3
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Con Proyecto)
Sistema Estación-Buin

Nombre Sector: Sistema Estación Buin
Etapa: Producción

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Sin Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023		Adquisición DDAA Q=16,5 L/s		
2024	(0,7)		16,5	15,8
2025	(2,8)		16,5	13,7
2026	(4,9)		16,5	11,6
2027	(7,1)		16,5	9,4
2028	(9,2)		16,5	7,3
2029	(11,3)		16,5	5,2
2030	(13,5)		16,5	3,0
2031	(15,6)		16,5	0,9
2032	(16,4)		16,5	0,1
2033	(16,4)		16,5	0,1

5.2.2. Fuentes y Captaciones

El agua potable para el abastecimiento de la concesión Estación Buin, se obtendrán de un sondaje titular y otro de reserva ubicados en el recinto producción cuyas características se presentan en cuadros 5.4-5.7.

Cuadro 5.4
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Recinto Producción Estación-Buin

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Etapa: Producción

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 01		Pozo 02				
2018	45,5		48,0		45,5	32,33	13,17
2019	45,5		48,0		45,5	35,06	10,44
2020	45,5		48,0		45,5	37,60	7,90
2021	45,5		48,0		45,5	39,74	5,76
2022	45,5		48,0		45,5	41,88	3,62
2023	45,5		48,0		45,5	44,01	1,49
2024	45,5		48,0		45,5	46,15	(0,65)
2025	45,5		48,0		45,5	48,29	(2,79)
2026	45,5		48,0		45,5	50,43	(4,93)
2027	45,5		48,0		45,5	52,56	(7,06)
2028	45,5		48,0		45,5	54,70	(9,20)
2029	45,5		48,0		45,5	56,84	(11,34)
2030	45,5		48,0		45,5	58,98	(13,48)
2031	45,5		48,0		45,5	61,12	(15,62)
2032	45,5		48,0		45,5	61,94	(16,44)
2033	45,5		48,0		45,5	61,94	(16,44)

Cuadro 5.5
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Con Proyecto)
Recinto Producción Estación-Buin

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Etapa: Producción

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (*)		Balance Sin Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023		Construcción Pozo 03 Q=16,5 L/s		
2024	(0,7)		16,5	15,85
2025	(2,8)		16,5	13,71
2026	(4,9)		16,5	11,57
2027	(7,1)		16,5	9,44
2028	(9,2)		16,5	7,30
2029	(11,3)		16,5	5,16
2030	(13,5)		16,5	3,02
2031	(15,6)		16,5	0,88
2032	(16,4)		16,5	0,06
2033	(16,4)		16,5	0,06

(*) Para suplir déficit de producción de año 2024 se ha considera la construcción y habilitación de Pozo 03 con capacidad mínima de producción de 16,5 L/s.

Cuadro 5.6
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Recinto Producción Estación-Buin

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Etapa: Producción (Reserva)

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 01	Pozo 02		C2			
2018	0,0	0,0	48,0		48,0	32,33	15,67
2019	0,0	0,0	48,0		48,0	35,06	12,94
2020	0,0	0,0	48,0		48,0	37,60	10,40
2021	0,0	0,0	48,0		48,0	39,74	8,26
2022	0,0	0,0	48,0		48,0	41,88	6,12
2023	0,0	0,0	48,0		48,0	44,01	3,99
2024	0,0	0,0	48,0		48,0	46,15	1,85
2025	0,0	0,0	48,0		48,0	48,29	(0,29)
2026	0,0	0,0	48,0		48,0	50,43	(2,43)
2027	0,0	0,0	48,0		48,0	52,56	(4,56)
2028	0,0	0,0	48,0		48,0	54,70	(6,70)
2029	0,0	0,0	48,0		48,0	56,84	(8,84)
2030	0,0	0,0	48,0		48,0	58,98	(10,98)
2031	0,0	0,0	48,0		48,0	61,12	(13,12)
2032	0,0	0,0	48,0		48,0	61,94	(13,94)
2033	0,0	0,0	48,0		48,0	61,94	(13,94)

Cuadro 5.7
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Con Proyecto)
Recinto Producción Estación-Buin

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Etapa: Producción (Reserva)

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (*)		Balance Sin Proyecto L/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024		Ampliación Capacidad Pozo Reserva		
2025	(0,3)		14,0	13,71
2026	(2,4)		14,0	11,57
2027	(4,6)		14,0	9,44
2028	(6,7)		14,0	7,30
2029	(8,8)		14,0	5,16
2030	(11,0)		14,0	3,02
2031	(13,1)		14,0	0,88
2032	(13,9)		14,0	0,06
2033	(13,9)		14,0	0,06

(*) Esta obra no se ha considerado déficit, dado que se considera ampliar la capacidad de la PEAP reserva en Q=14 L/s L/s (cuadro 5.13).

5.2.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Tal como se señaló en el capítulo N°2 del presente estudio, de acuerdo a los análisis periódicos que se realizan en las fuentes y redes de distribución del sector Estación-Buin, esta 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 cuadro 5.8, se presenta balance oferta-demanda de cloración.

Cuadro 5.8
Balance Oferta Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre del sector: Sistema Estación-Buin
Nombre Centro de Cloración: Estación-Buin
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (L/s)(*)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Estación Buin				
2018	100,0	0,0	100,0	32,3	67,7
2019	100,0	0,0	100,0	35,1	64,9
2020	100,0	0,0	100,0	37,6	62,4
2021	100,0	0,0	100,0	39,7	60,3
2022	100,0	0,0	100,0	41,9	58,1
2023	100,0	0,0	100,0	44,0	56,0
2024	100,0	0,0	100,0	46,2	53,8
2025	100,0	0,0	100,0	48,3	51,7
2026	100,0	0,0	100,0	50,4	49,6
2027	100,0	0,0	100,0	52,6	47,4
2028	100,0	0,0	100,0	54,7	45,3
2029	100,0	0,0	100,0	56,8	43,2
2030	100,0	0,0	100,0	59,0	41,0
2031	100,0	0,0	100,0	61,1	38,9
2032	100,0	0,0	100,0	61,9	38,1
2033	100,0	0,0	100,0	61,9	38,1

(*) Capacidad equipos cloración Q=7,5 L/h, dosis de diseño 1 mg/l; concentración 10%, solubilidad 100%, consumo producto estimado 3,6 kg/h otorga una necesidad de equipos de 3,03 L/h, lo que corresponde al 40% de la capacidad instalada.

5.2.5. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

Cuadro 5.9
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin

Nombre Planta Elevadora: Pozo 01

Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx diario (L/s)	Helev (m)
2018	20	200	126	45,50	126,21
2019	20	200	126	45,50	126,21
2020	20	200	126	45,50	126,21
2021	20	200	126	45,50	126,21
2022	20	200	126	45,50	126,21
2023	20	200	126	45,50	126,21
2024	20	200	126	45,50	126,21
2025	20	200	126	45,50	126,21
2026	20	200	126	45,50	126,21
2027	20	200	126	45,50	126,21
2028	20	200	126	45,50	126,21
2029	20	200	126	45,50	126,21
2030	20	200	126	45,50	126,21
2031	20	200	126	45,50	126,21
2032	20	200	126	45,50	126,21
2033	20	200	126	45,50	126,21

Cuadro 5.10
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin

Nombre Planta Elevadora: Pozo 01

Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2018	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2019	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2020	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2021	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2022	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2023	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2024	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2025	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2026	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2027	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2028	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2029	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2030	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2031	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2032	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42
2033	48,0	130,00	66,9	45,50	126,21	2,50	3,79	21,42

Cuadro 5.11
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Nombre Planta Elevadora: Pozo 02 (Reserva)
Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario	Helev (m)
2018	2	200	126	32,33	126,0
2019	2	200	126	35,06	126,0
2020	2	200	126	37,60	126,0
2021	2	200	126	39,74	126,0
2022	2	200	126	41,88	126,0
2023	2	200	126	44,01	126,0
2024	2	200	126	46,15	126,0
2025	2	200	126	48,29	126,0
2026	2	200	126	50,43	126,0
2027	2	200	126	52,56	126,0
2028	2	200	126	54,70	126,0
2029	2	200	126	56,84	126,0
2030	2	200	126	58,98	126,0
2031	2	200	126	61,12	126,0
2032	2	200	126	61,94	126,0
2033	2	200	126	61,94	126,0

Cuadro 5.12
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Nombre Planta Elevadora: Pozo 02 (Reserva)
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmáx Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2018	48,0	130,00	66,9	32,33	126,01	15,67	3,99	34,59
2019	48,0	130,00	66,9	35,06	126,01	12,94	3,99	31,85
2020	48,0	130,00	66,9	37,60	126,02	10,40	3,98	29,32
2021	48,0	130,00	66,9	39,74	126,02	8,26	3,98	27,18
2022	48,0	130,00	66,9	41,88	126,02	6,12	3,98	25,04
2023	48,0	130,00	66,9	44,01	126,02	3,99	3,98	22,90
2024	48,0	130,00	66,9	46,15	126,02	1,85	3,98	20,77
2025	48,0	130,00	66,9	48,29	126,02	(0,29)	3,98	18,63
2026	48,0	130,00	66,9	50,43	126,03	(2,43)	3,97	16,49
2027	48,0	130,00	66,9	52,56	126,03	(4,56)	3,97	14,35
2028	48,0	130,00	66,9	54,70	126,03	(6,70)	3,97	12,21
2029	48,0	130,00	66,9	56,84	126,03	(8,84)	3,97	10,08
2030	48,0	130,00	66,9	58,98	126,03	(10,98)	3,97	7,94
2031	48,0	130,00	66,9	61,12	126,04	(13,12)	3,96	5,80
2032	48,0	130,00	66,9	61,94	126,04	(13,94)	3,96	4,97
2033	48,0	130,00	66,9	61,94	126,04	(13,94)	3,96	4,97

Cuadro 5.13
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción – Con Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Nombre Planta Elevadora: Pozo 02 (Reserva)
Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2018										
2019										
2020										
2021										
2022										
2023										
2024										
2025	(0,29)					14,0		13,71		
2026	(2,43)					14,0		11,57		
2027	(4,56)					14,0		9,44		
2028	(6,70)					14,0		7,30		
2029	(8,84)					14,0		5,16		
2030	(10,98)					14,0		3,02		
2031	(13,12)					14,0		0,88		
2032	(13,94)					14,0		0,06		
2033	(13,94)					14,0		0,06		

5.2.6. Balance Oferta Demanda Estanques de Distribución

Cuadro 5.14
Balance Oferta Demanda - Regulación
Estanque Estación-Buin - Sin Proyecto

Nombre del sector: Sistema Estación-Buin
Nombre Estanque: Estación-Buin
Etapa: Distribución

Año	Población	Q _{máx.día} distri.	Volumen (m ³)				Capacidad existente	Balance sin Proy.
	(hab)	(l/s)	Regulación	Incendio	Seguridad	Total	(m ³)	(m ³)
2018	7.744	32,3	419	230	233	652	500	(152)
2019	8.399	35,1	454	230	252	707	500	(207)
2020	9.007	37,6	487	230	271	758	500	(258)
2021	9.519	39,7	515	230	286	801	500	(301)
2022	10.031	41,9	543	230	302	844	500	(344)
2023	10.543	44,0	570	230	317	887	500	(387)
2024	11.055	46,2	598	230	332	930	500	(430)
2025	11.567	48,3	626	230	348	974	500	(474)
2026	12.079	50,4	654	230	363	1.017	500	(517)
2027	12.591	52,6	681	230	378	1.060	500	(560)
2028	13.103	54,7	709	230	394	1.103	500	(603)
2029	13.615	56,8	737	230	409	1.146	500	(646)
2030	14.127	59,0	764	230	425	1.189	500	(689)
2031	14.639	61,1	792	230	440	1.232	500	(732)
2032	14.838	61,9	803	230	446	1.249	500	(749)
2033	14.838	61,9	803	230	446	1.249	500	(749)

Cuadro 5.15
Balance Oferta Demanda - Regulación
Estanque Estación-Buin - Con Proyecto

Nombre del sector: Sistema Estación-Buin

Nombre Estanque: Estación-Buin

Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (m3)	
2018	(152)	Construcción Estanque Buin V=600 m3		
2019	(207)		600	393
2020	(258)		600	342
2021	(301)		600	299
2022	(344)		600	256
2023	(387)		600	213
2024	(430)		600	170
2025	(474)		600	126
2026	(517)		600	83
2027	(560)	Construcción Estanque Buin V=150 m3	600	40
2028	(603)		750	147
2029	(646)		750	104
2030	(689)		750	61
2031	(732)		750	18
2032	(749)		750	1
2033	(749)		750	1

5.2.7. Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución

Cuadro 5.16
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin

Nombre Planta Elevadora: Estación-Buin

Etapa: Distribución

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	Qmax (Qmáxh; Qmáxd + incendio) (l/s)	Helev (m)
2018	189	277	12,0	64,3	12,61
2019	189	277	12,0	67,1	12,66
2020	189	277	12,0	69,6	12,70
2021	189	277	12,0	71,7	12,75
2022	189	277	12,0	73,9	12,79
2023	189	277	12,0	76,0	12,83
2024	189	277	12,0	78,2	12,87
2025	189	277	12,0	80,3	12,92
2026	189	277	12,0	82,4	12,96
2027	189	277	12,0	84,6	13,01
2028	189	277	12,0	86,7	13,06
2029	189	277	12,0	88,8	13,11
2030	189	277	12,0	91,0	13,16
2031	189	277	12,0	93,1	13,21
2032	189	277	12,0	93,9	13,23
2033	189	277	12,0	93,9	13,23

Cuadro 5.17
Balance Oferta - Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Nombre Planta Elevadora: Estación-Buin
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Sin Proy. l/s
	Q (l/s)	H (m)	l/s	Qmax (Qmáxh; Qmaxd + incendio) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2018	52,5	35,00	120,4	64,3	12,6	(11,8)	22,4	56,1
2019	52,5	35,00	120,4	67,1	12,7	(14,6)	22,3	53,3
2020	52,5	35,00	120,4	69,6	12,7	(17,1)	22,3	50,8
2021	52,5	35,00	120,4	71,7	12,7	(19,2)	22,3	48,6
2022	52,5	35,00	120,4	73,9	12,8	(21,4)	22,2	46,5
2023	52,5	35,00	120,4	76,0	12,8	(23,5)	22,2	44,4
2024	52,5	35,00	120,4	78,2	12,9	(25,7)	22,1	42,2
2025	52,5	35,00	120,4	80,3	12,9	(27,8)	22,1	40,1
2026	52,5	35,00	120,4	82,4	13,0	(29,9)	22,0	38,0
2027	52,5	35,00	120,4	84,6	13,0	(32,1)	22,0	35,8
2028	52,5	35,00	120,4	86,7	13,1	(34,2)	21,9	33,7
2029	52,5	35,00	120,4	88,8	13,1	(36,3)	21,9	31,5
2030	52,5	35,00	120,4	91,0	13,2	(38,5)	21,8	29,4
2031	52,5	35,00	120,4	93,1	13,2	(40,6)	21,8	27,3
2032	52,5	35,00	120,4	93,9	13,2	(41,4)	21,8	26,4
2033	52,5	35,00	120,4	93,9	13,2	(41,4)	21,8	26,4

Cuadro 5.18
Balance Oferta - Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución – Con Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Nombre Planta Elevadora: Estación-Buin
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectoada				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 (l/s)	H elev. (m)		
2018	(11,83)					7,50				
2019	(14,56)					15,00		0,4		
2020	(17,10)					22,50		5,4		
2021	(19,24)					22,50		3,3		
2022	(21,38)					22,50		1,1		
2023	(23,51)					30,00		6,5		
2024	(25,65)					30,00		4,3		
2025	(27,79)					30,00		2,2		
2026	(29,93)					30,00		0,1		
2027	(32,06)					37,50		5,4		
2028	(34,2)					37,50		3,3		
2029	(36,3)					37,50		1,2		
2030	(38,5)					45,00		6,5		
2031	(40,6)					45,00		4,4		
2032	(41,4)					45,00		3,6		
2033	(41,4)					45,00		3,6		

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 691:2015;

- ❑ Caudal máximo horario, con una presión de servicio de la tubería de 15 mca, excluyendo el arranque (10 mca después de la segunda llave de paso del medidor).
- ❑ 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 comprobando que ningún modulo esté sobre los 70 mca.

La simulación se realizó con el programa computacional WATERCAD 6.0, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica.

Cuadro 5.19
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Estación-Buin
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
Concesión Buin	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Cuadro 5.20
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

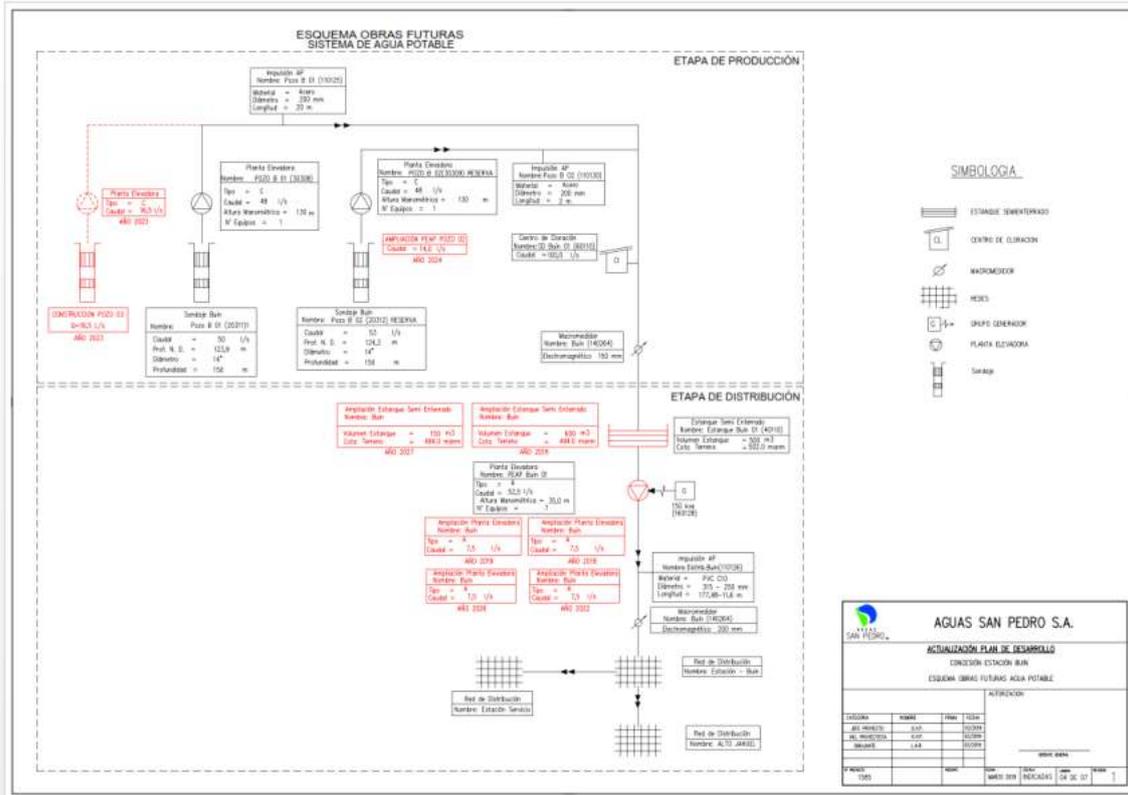
Nombre Sector: Estación-Buin
Etapa: Distribución

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
5	No existen presiones fuera de norma		

5.2.9. Esquema de Obras Futuras

En figura 5.1 se presenta esquema con infraestructura planificada de agua potable en la concesión Estación Buin, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de Noviembre del 2009.

Figura 5.1: Esquema de Infraestructura Futura de Agua Potable Sistema Estación-Buin



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 origen doméstico de la concesión Estación Buin.

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. Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección

Cuadro 5.21
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Nombre PEAS: Estación-Buin
Etapa: Recolección

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2018	893	250,0	9,6	35,39	12,11
2019	893	250,0	9,6	37,95	12,46
2020	893	250,0	9,6	40,29	12,80
2021	893	250,0	9,6	42,25	13,10
2022	893	250,0	9,6	44,18	13,41
2023	893	250,0	9,6	46,10	13,72
2024	893	250,0	9,6	48,00	14,04
2025	893	250,0	9,6	49,88	14,38
2026	893	250,0	9,6	51,75	14,72
2027	893	250,0	9,6	53,61	15,07
2028	893	250,0	9,6	55,45	15,42
2029	893	250,0	9,6	57,27	15,78
2030	893	250,0	9,6	59,09	16,15
2031	893	250,0	9,6	60,89	16,53
2032	893	250,0	9,6	61,58	16,68
2033	893	250,0	9,6	61,58	16,68

Cuadro 5.22
Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Nombre PEAS: Estación-Buin
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
	2018	36,0	14,5	84,2	35,39	12,11	0,61	2,4
2019	36,0	14,5	84,2	37,95	12,46	(1,95)	2,1	46,29
2020	36,0	14,5	84,2	40,29	12,80	(4,29)	1,7	43,95
2021	36,0	14,5	84,2	42,25	13,10	(6,25)	1,4	41,99
2022	36,0	14,5	84,2	44,18	13,41	(8,18)	1,1	40,06
2023	36,0	14,5	84,2	46,10	13,72	(10,10)	0,8	38,14
2024	36,0	14,5	84,2	48,00	14,04	(12,00)	0,5	36,24
2025	36,0	14,5	84,2	49,88	14,38	(13,88)	0,1	34,36
2026	36,0	14,5	84,2	51,75	14,72	(15,75)	(0,2)	32,49
2027	36,0	14,5	84,2	53,61	15,07	(17,61)	(0,6)	30,63
2028	36,0	14,5	84,2	55,45	15,42	(19,45)	(0,9)	28,79
2029	36,0	14,5	84,2	57,27	15,78	(21,27)	(1,3)	26,97

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2030	36,0	14,5	84,2	59,09	16,15	(23,09)	(1,6)	25,15
2031	36,0	14,5	84,2	60,89	16,53	(24,89)	(2,0)	23,35
2032	36,0	14,5	84,2	61,58	16,68	(25,58)	(2,2)	22,66
2033	36,0	14,5	84,2	61,58	16,68	(25,58)	(2,2)	22,66

Cuadro 5.23
Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección
Con Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin

Nombre PEAS: Estación-Buin

Etapa: Recolección

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Projectada (*)			Balance con proyecto			
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2018										
2019	(1,9)					8,5		6,6		
2020	(4,3)					8,5		4,2		
2021	(6,2)					8,5		2,3		
2022	(8,2)					8,6		0,4		
2023	(10,1)					17,1	4,0	7,0		
2024	(12,0)					17,1	4,0	5,10		
2025	(13,9)					17,1	4,0	3,22		
2026	(15,8)	(0,2)				17,1	4,0	1,35	3,8	
2027	(17,6)	(0,6)				25,7	4,0	8,09	3,4	
2028	(19,4)	(0,9)				25,7	4,0	6,25	3,1	
2029	(21,3)	(1,3)				25,7	4,0	4,43	2,7	
2030	(23,1)	(1,6)				25,7	4,0	2,61	2,4	
2031	(24,9)	(2,0)				25,7	4,0	0,81	2,0	
2032	(25,6)	(2,2)				25,7	4,0	0,12	1,8	
2033	(25,6)	(2,2)				25,7	4,0	0,12	1,8	

Cuadro 5.24
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto Jahuel

Nombre PEAS: Los Almendros

Etapa: Recolección

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2018	321	0,0	6,0	1,67	6,05
2019	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2020	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2021	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2022	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2023	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2024	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2025	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2026	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2027	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2028	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2029	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2030	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2031	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2032	321	0,0	6,0	1,54	6,05
2033	321	0,0	6,0	1,54	6,05

Cuadro 5.25
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto Jahuel
Nombre PEAS: Los Almendros
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2018	17,8	12,0	18,9	1,67	6,05	16,13	6,0	17,21
2019	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2020	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2021	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2022	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2023	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2024	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2025	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2026	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2027	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2028	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2029	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2030	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2031	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2032	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34
2033	17,8	12,0	18,9	1,54	6,05	16,26	6,0	17,34

5.3.2. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

Cuadro 5.26
Balance Oferta Demanda red de Alcantarillado

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)
1	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores			
5				

5.3.3. Balance Oferta-Demanda de Disposición

5.3.3.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Cuadro 5.27
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Tratamiento Preliminar

Año	Capacidad (Q máx horario) (l/s)(*)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2018	47,7	35,4	12,3
2019	47,7	37,9	9,8
2020	47,7	40,3	7,4
2021	47,7	42,2	5,5
2022	47,7	44,2	3,5
2023	47,7	46,1	1,6
2024	47,7	48,0	(0,3)
2025	47,7	49,9	(2,2)
2026	47,7	51,8	(4,1)
2027	47,7	53,6	(5,9)
2028	47,7	55,4	(7,7)
2029	47,7	57,3	(9,6)
2030	47,7	59,1	(11,4)
2031	47,7	60,9	(13,2)
2032	47,7	61,6	(13,9)
2033	47,7	61,6	(13,9)

Cuadro 5.28
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Tratamiento Preliminar

Año	Deficit Sin Proy (l/s)	Obra Proyectada (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024	(0,3)	14,0	13,7
2025	(2,2)	14,0	11,8
2026	(4,1)	14,0	9,9
2027	(5,9)	14,0	8,1
2028	(7,7)	14,0	6,3
2029	(9,6)	14,0	4,4
2030	(11,4)	14,0	2,6
2031	(13,2)	14,0	0,8
2032	(13,9)	14,0	0,1
2033	(13,9)	14,0	0,1

Cuadro 5.29
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2018	17,7	11,5	6,1
2019	17,7	12,5	5,2
2020	17,7	13,4	4,3
2021	17,7	14,2	3,5
2022	17,7	15,0	2,7
2023	17,7	15,7	2,0
2024	17,7	16,5	1,2
2025	17,7	17,3	0,4
2026	17,7	18,0	(0,3)
2027	17,7	18,8	(1,1)
2028	17,7	19,5	(1,9)
2029	17,7	20,3	(2,6)
2030	17,7	21,1	(3,4)
2031	17,7	21,8	(4,1)
2032	17,7	22,1	(4,4)
2033	17,7	22,1	(4,4)

Cuadro 5.30
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Tratamiento Biológico

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada Q medio (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026	(0,3)	4,5	4,2
2027	(1,1)	4,5	3,4
2028	(1,9)	4,5	2,6
2029	(2,6)	4,5	1,9
2030	(3,4)	4,5	1,1
2031	(4,1)	4,5	0,4
2032	(4,4)	4,5	0,1
2033	(4,4)	4,5	0,1

Cuadro 5.31
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO ₅ /día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO ₅ /día)	Balance Sin Proy (l/s)
2018	378,0	291	87
2019	378,0	316	62
2020	378,0	339	39
2021	378,0	358	20
2022	378,0	377	1
2023	378,0	396	(18)
2024	378,0	416	(38)
2025	378,0	435	(57)
2026	378,0	454	(76)
2027	378,0	473	(95)
2028	378,0	493	(115)
2029	378,0	512	(134)
2030	378,0	531	(153)
2031	378,0	550	(172)
2032	378,0	558	(180)
2033	378,0	558	(180)

Cuadro 5.32
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Con Proyecto
Nombre Sector: Estación-Buin
Tratamiento Biológico

Año	Balance Sin Proyecto (KqDBO ₅ /día)	Obra Proyectada Capacidad Carga (KqDBO ₅ /día)	Balance Con Proy (l/s)
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023	(18)	180	161,7
2024	(38)	180	142,4
2025	(57)	180	123,2
2026	(76)	180	103,9
2027	(95)	180	84,7
2028	(115)	180	65,4
2029	(134)	180	46,2
2030	(153)	180	27,0
2031	(172)	180	7,7
2032	(180)	180	0,2
2033	(180)	180	0,2

Cuadro 5.33
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin
Desinfección

Año	Capacidad (*) (Q max h) (l/s)	Demanda (Q máx h) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2018	211,0	35,4	175,7
2019	211,0	37,9	173,2
2020	211,0	40,3	170,8
2021	211,0	42,2	168,9
2022	211,0	44,2	166,9
2023	211,0	46,1	165,0
2024	211,0	48,0	163,1
2025	211,0	49,9	161,2
2026	211,0	51,8	159,4
2027	211,0	53,6	157,5
2028	211,0	55,4	155,7
2029	211,0	57,3	153,8
2030	211,0	59,1	152,0
2031	211,0	60,9	150,2
2032	211,0	61,6	149,5
2033	211,0	61,6	149,5

(*)De acuerdo a ampliación PTAS el volumen útil de la cámara de contacto es de V=190m3. La capacidad a Qmax horario con tiempo de retención de 15 min es de 211 L/s.

Cuadro 5.34
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Etapa: Disposición Aguas Servidas Sistema Estación Buin

Producción de Lodos

Humedad de Lodo (%)

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados Proyectada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día (*)	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día
2016	500,0		145,5		354,5	
2017	500,0		157,9		342,1	
2018	500,0		169,3		330,7	
2019	500,0		178,9		321,1	
2020	500,0		188,5		311,5	
2021	500,0		198,2		301,8	
2022	500,0		207,8		292,2	
2023	500,0		217,4		282,6	
2024	500,0		227,0		273,0	
2025	500,0		236,7		263,3	
2026	500,0		246,3		253,7	
2027	500,0		255,9		244,1	
2028	500,0		265,5		234,5	
2029	500,0		275,1		224,9	
2030	500,0		278,9		221,1	
2031	500,0		278,9		221,1	

5.3.3.2. Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada

Cuadro 5.35
Balance Oferta – Demanda PEAS Disposición e Impulsión Asociada
Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buín
Nombre PEAS: Estación-Buín
Etapa : Disposición

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax h(l/s)	Helev (m)
2018	208	200,0	6,8	35,39	8,57
2019	208	200,0	6,8	37,95	8,81
2020	208	200,0	6,8	40,29	9,05
2021	208	200,0	6,8	42,25	9,25
2022	208	200,0	6,8	44,18	9,46
2023	208	200,0	6,8	46,10	9,68
2024	208	200,0	6,8	48,00	9,90
2025	208	200,0	6,8	49,88	10,13
2026	208	200,0	6,8	51,75	10,37
2027	208	200,0	6,8	53,61	10,61
2028	208	200,0	6,8	55,45	10,85
2029	208	200,0	6,8	57,27	11,11
2030	208	200,0	6,8	59,09	11,36
2031	208	200,0	6,8	60,89	11,62
2032	208	200,0	6,8	61,58	11,72
2033	208	200,0	6,8	61,58	11,72

Cuadro 5.36
Balance Oferta – Demanda PEAS Disposición e Impulsión Asociada
Sin Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buín
Nombre PEAS: Estación-Buín
Etapa : Disposición

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2018	44,4	29,0	69,3	35,39	8,57	9,01	20,4	33,93
2019	44,4	29,0	69,3	37,95	8,81	6,45	20,2	31,37
2020	44,4	29,0	69,3	40,29	9,05	4,11	20,0	29,02
2021	44,4	29,0	69,3	42,25	9,25	2,15	19,7	27,07
2022	44,4	29,0	69,3	44,18	9,46	0,22	19,5	25,14
2023	44,4	29,0	69,3	46,10	9,68	(1,70)	19,3	23,22
2024	44,4	29,0	69,3	48,00	9,90	(3,60)	19,1	21,32
2025	44,4	29,0	69,3	49,88	10,13	(5,48)	18,9	19,43
2026	44,4	29,0	69,3	51,75	10,37	(7,35)	18,6	17,57
2027	44,4	29,0	69,3	53,61	10,61	(9,21)	18,4	15,71
2028	44,4	29,0	69,3	55,45	10,85	(11,05)	18,1	13,87
2029	44,4	29,0	69,3	57,27	11,11	(12,87)	17,9	12,04
2030	44,4	29,0	69,3	59,09	11,36	(14,69)	17,6	10,23
2031	44,4	29,0	69,3	60,89	11,62	(16,49)	17,4	8,43
2032	44,4	29,0	69,3	61,58	11,72	(17,18)	17,3	7,73
2033	44,4	29,0	69,3	61,58	11,72	(17,18)	17,3	7,73

Cuadro 5.37
Balance Oferta – Demanda PEAS Disposición e Impulsión Asociada
Con Proyecto

Nombre Sector: Sistema Estación-Buin

Nombre PEAS: Estación-Buin

Etapa : Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Proyectada				Balance con proyecto		
				Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto
	Q (l/s)	H elev (m)	(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	(l/s)
2018										
2019										
2020										
2021										
2022										
2023	(1,70)					18,0		16,30		
2024	(3,60)					18,0		14,40		
2025	(5,48)					18,0		12,52		
2026	(7,35)					18,0		10,65		
2027	(9,21)					18,0		8,79		
2028	(11,05)					18,0		6,95		
2029	(12,87)					18,0		5,13		
2030	(14,69)					18,0		3,31		
2031	(16,49)					18,0		1,51		
2032	(17,18)					18,0		0,82		
2033	(17,18)					18,0		0,82		

6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

De acuerdo a la información presentada en el Capítulo 5 del presente informe, se detalla en cuadros 6.1 al 6.4 las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas de la concesión Estación Buin en la región Metropolitana.

**Cuadro N° 6.1: Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Producción**

Etapa	Obra	Designación	Año Puesta Operación	Observaciones
Producción	Obra 1	Adquisición DDAA Q=16,5 L/s	2024	
	Obra 2	Construcción y Habilitación Pozo 03 Q=16,5 L/s	2024	
	Obra 3	Ampliación PEAP Pozo 02 (R) en Q=14,0 L/s	2025	

**Cuadro N° 6.2: Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Distribución**

Etapa	Obra	Designación	Año Puesta Operación	Observaciones
Distribución	Obra 1	Construcción Estanque Buin V=600 m ³	2019	
	Obra 2	Construcción Estanque Buin V=150 m ³	2028	
	Obra 3	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	2019	
	Obra 4	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	2020	
	Obra 5	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	2023	
	Obra 6	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	2027	
	Obra 6	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	2030	

**Cuadro N° 6.3: Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección**

Etapa	Obra	Designación	Año Puesta Operación	Observaciones
Recolección	Obra 1	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m	2019	
	Obra 2	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m	2023	
	Obra 3	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m	2027	

**Cuadro N° 6.4: Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Disposición**

Etapa	Obra	Designación	Año Puesta Operación	Observaciones
Disposición	Obra 1	Ampliación PEAS Disposición en Q=18,0 L/s	2023	
	Obra 2	Ampliación PTAS Tratamiento Preliminar Q=14,0 L/s	2024	
	Obra 3	Ampliación Tratamiento Biológico Capacidad Hidráulica Q=4,5 L/s	2026	
	Obra 4	Ampliación Tratamiento Biológico Capacidad Carga 180 KgDBO5/día	2023	

7. PROGRAMA DE INVERSIONES

Las inversiones requeridas para la concesión Estación-Buin se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente informe, con órdenes de magnitud para proyectos definidos a nivel de **FEL-1**.

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° 6.1.- 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>Actualización Plan de Desarrollo Concesión Estación Buin Periodo 2019-2023</i>			<i>Rev.</i>	58
	<i>Memoria</i>	<i>1585-PD-1-MEM</i>	1	

Cuadro N° 7.1
Programa de Inversión por Etapa
Concesión Estación Buin

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)														Total	
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		2032
Producción	Adquisición DDAA Q=16,5 L/s						1.617										1.617
	Construcción y Habilitación Pozo 03 Q=16,5 L/s						3.638										3.638
	Ampliación PEAP Pozo 02 (R) en Q=14,0 L/s							574									574
TOTAL ETAPA PRODUCCION							5.255	574									5.829
Distribución	Construcción Estanque Buin V=600 m3	4.684															4.684
	Construcción Estanque Buin V=150 m3										3.674						3.674
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	457															457
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s		457														457
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s					457											457
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s									457							457
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		5.141	457			457			457	3.674		457				10.643	
Recolección	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m	476															476
	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m					476											476
	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m									476							476
TOTAL ETAPA RECOLECCION		476				476				476						1.428	
Disposición	Ampliación PEAS Disposición en Q=18,0 L/s					715											715
	Ampliación PTAS Tratamiento Preliminar Q=14,0 L/s						1.850										1.850
	Ampliación Tratamiento Biológico Capacidad Hidráulica Q=4,5 L/s								2.500								2.500
	Ampliación Tratamiento Biológico Capacidad Carga 180 KgDBO5/día					2.400											2.400
TOTAL ETAPA DISPOSICION						3.115	1.850		2.500							7.465	
TOTAL GENERAL		5.617	457			4.048	7.105	574	2.500	933	3.674		457			25.365	

Gerente General
Aguas San Pedro S.A.

<i>Actualización Plan de Desarrollo Concesión Estación Buin Periodo 2019-2023</i>		<i>Rev.</i>	59
<i>Memoria</i>	<i>1585-PD-1-MEM</i>	1	

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 6, 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.

**Cuadro 8.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Adquisición DDAA Q=16,5 L/s	1.617	2023	2023
	Construcción y Habilitación Pozo 03 Q=16,5 L/s	3.638	2023	2023
	Ampliación PEAP Pozo 02 (R) en Q=14,0 L/s	574	2024	2024
TOTAL ETAPA PRODUCCION		5.829		
Distribución	Construcción Estanque Buin V=600 m ³	4.684	2018	2018
	Construcción Estanque Buin V=150 m ³	3.674	2027	2027
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	457	2018	2019
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	457	2019	2020
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	457	2022	2022
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	457	2026	2026
	Ampliación PEAP Presurizadora Buin en Q=7,5 L/s	457	2029	2029
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		10.643		
Recolección	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m	476	2018	2018
	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m	476	2022	2020
	Ampliación PEAS Buin en Q=8,5 L/s y hm=4 m	476	2026	2026
TOTAL ETAPA RECOLECCION		1.428		
Disposición	Ampliación PEAS Disposición en Q=18,0 L/s	715	2022	2022
	Ampliación PTAS Tratamiento Preliminar Q=14,0 L/s	1.850	2023	2023
	Ampliación Tratamiento Biológico Capacidad Hidráulica Q=4,5 L/s	2.500	2025	2025
	Ampliación Tratamiento Biológico Capacidad Carga 180 KgDBO5/día	2.400	2022	2022
TOTAL ETAPA DISPOSICION		7.465		
TOTAL GENERAL		25.365		

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