

ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2016-2031
DIEGO DE ALMAGRO – EL SALADO

REV. 5

Atiende Obs. SISS ORD. 3916/17	5	11/2017	ESM	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 3285/17	4	09/2017	OVP	ESM
Atiende Obs. SISS 2396/17	3	07/2017	ESM	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 738/17	2	04/2017	SOC	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 4177/16	1	12/2016	SOC	ESM
Emitida para Revisión SISS	0	04/2016	ESM	ESM
Emitida para revisión Aguas Chañar	B	03/2016	PTR	ESM
Borrador Plan de Desarrollo	A	03/2016	PTR	ESM
Emitido para	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
	Cliente: 		Documento N° 1466-16-55-PD-5-MEM	
			Proyecto Hs N° 1466/16	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	ANTECEDENTES GENERALES.....	4
1.2	OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	4
1.3	ESTUDIOS DISPONIBLES.....	5
2.	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	5
2.1	PLANO DEL TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	5
2.2	ÁREA DEL PROYECTO Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
3.	CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	9
3.1	INTRODUCCIÓN.....	9
3.2	CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	9
3.2.1	<i>Servicio de Agua Potable.....</i>	9
3.2.1.1	<i>Etapa de Producción.....</i>	10
3.2.1.2	<i>Distribución de agua potable.....</i>	16
3.2.2	<i>Servicio de Alcantarillado.....</i>	19
3.2.2.1	<i>Etapa de Recolección de Aguas Servidas.....</i>	19
3.2.2.2	<i>Disposición de Aguas Servidas.....</i>	20
3.3	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE.....	23
4.	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	25
4.1	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES.....	25
4.2	COEFICIENTES DE CONSUMO.....	26
4.3	CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS.....	29
4.4	<i>Proyección de Demanda de Agua Potable.....</i>	31
4.4.1	<i>Proyección de Demanda de Agua Cruda y Agua Potable.....</i>	31
4.5	PROYECCIÓN DE DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS.....	37
4.5.1	<i>Coefficiente de recuperación.....</i>	37
4.5.2	<i>Caudales de Infiltración y aguas lluvias.....</i>	37
4.5.3	<i>Caudales de diseño de aguas servidas.....</i>	39
4.5.4	<i>Estimación de la Carga Orgánica.....</i>	39
5.	BALANCE OFERTA - DEMANDA.....	42
5.1	INTRODUCCIÓN.....	42
5.2	BALANCE OFERTA DEMANDA AGUA POTABLE.....	42
5.2.1	<i>Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas.....</i>	42
5.2.2	<i>Fuentes y Captaciones.....</i>	43
5.2.3	<i>Plantas de Tratamiento de Agua Potable.....</i>	44
5.2.4	<i>Plantas de Cloración.....</i>	47
5.2.5	<i>Plantas de Fluoruración.....</i>	48
5.2.6	<i>Balance Oferta Demanda de Plantas Elevadoras e Impulsión Producción.....</i>	49
5.2.7	<i>Conducciones de Producción de Agua Potable.....</i>	50
5.2.8	<i>Estanques de Regulación.....</i>	52
5.2.9	<i>Conducción de Distribución de Agua Potable.....</i>	54
5.2.10	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.....</i>	55
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA AGUAS SERVIDAS.....	58
5.3.1	<i>Conducciones de Recolección de Aguas Servidas.....</i>	58
5.3.2	<i>Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.....</i>	59
5.3.3	<i>Conducciones de Disposición de Aguas Servidas.....</i>	64
5.3.4	<i>Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas.....</i>	65
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	67

7. PROGRAMA DE INVERSIONES.....	68
8. CRONOGRAMA DE OBRAS.....	70

Anexos:

ANEXO N°1:	Planos Territorios Operacionales Agua Potable y Alcantarillado de Diego de Almagro y El Salado
ANEXO N°2:	Esquemas Obras Existentes Sistema de Agua Potable y Alcantarillado
ANEXO N°3:	Esquemas Obras Futuras Sistema de Agua Potable y Alcantarillado
ANEXO N°4:	Ficha FAT
ANEXO N°5:	Planos de Infraestructura.
ANEXO N°6:	Estudio de Continuidad de AP
ANEXO N°7:	Verificación Hidráulica Redes AP
ANEXO N°8:	Contratos de Agua Industrial
ANEXO N°9:	Respaldo Técnico

Actualización Plan de Desarrollo 2016-2031

DIEGO DE ALMAGRO – EL SALADO

Aguas Chañar S.A.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

Con fecha 29 de marzo del 2004 AGUAS CHAÑAR S.A, adquirió los derechos de explotación de las concesiones sanitarias de propiedad de la Empresa Concesionaria de Servicios Sanitarios S.A. (ECONSSA CHILE S.A.), en los términos contemplados en los artículos 7° y 32° de la Ley General de Servicios Sanitarios, contenida en el DFL N° 382 de 1988 del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y en los artículos 57° y siguientes de su reglamento contenido en el Decreto Supremo N° 121 de 1990 del mismo ministerio. El presente documento consigna los Planes de Desarrollo del servicio sanitario del sistema de Diego de Almagro - El Salado, concesión de propiedad de ECONSSA S.A. según D.S. MOP N° 2058 del 30 de octubre del 1998. Al respecto, a diciembre de 2015, la población abastecida en agua potable es de 6.571 para la localidad de Diego de Almagro y 833 habitantes para El Salado, lo que representa una cobertura del 99,5% y 99,9% respectivamente. En tanto, en alcantarillado la población saneada corresponde a 6.384 habitantes en Diego de Almagro y para El Salado se tienen 806 habitantes que corresponden a la población estable de la localidad, lo que significa una cobertura del 96,7% y 96,6%, respectivamente.

1.2 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene como objetivo la actualización del Plan de Desarrollo vigente a la fecha del sistema de Diego de Almagro - El Salado, operadas por la empresa Aguas Chañar S.A. que tiene como área de operaciones las concesiones sanitarias de la III región de Atacama.

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.

Debido a las variaciones de los caudales de explotación y de la demanda registrada en los últimos años en el sector en cuestión es que resulta necesario un análisis de los balances de la oferta demanda con el fin de detectar posibles cambios en la infraestructura sanitaria vigente a la fecha y como se ve afectada durante los próximos 15 años.

	Actualización Plan de Desarrollo Diego de Almagro – El Salado 2016-2031	Rev.	4
	Memoria	1466-16-55-PD-5-MEM	

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.

Cabe señalar que se considerará en este punto lo siguiente:

- Base de Infraestructura (NBI) actualizada a diciembre de 2015.
- Análisis de la cantidad de redes existentes por diámetro y materialidad vigente a diciembre del 2015.
- Actualización de los planos de redes de Agua Potable y Aguas Servidas confeccionados por HIDROSAN S.A. y actualizados por Aguas Chañar S.A.
- Estudio Determinación de Tarifas 2014 - 2019 Empresa Aguas Chañar S.A., Informe Final, febrero 2014.

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

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

Los Territorios operacionales de las localidades de Diego de Almagro y El Salado, están ligados a sus respectivos sistemas de producción, distribución de agua potable, y recolección y disposición de aguas servidas, 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 de los territorios operacionales de las localidades de Diego de Almagro y El Salado, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

La localidad de Diego de Almagro, perteneciente a la comuna del mismo nombre, provincia de Chañaral, se ubica a 67 km al este de la ciudad de Chañaral, junto a la Quebrada del río Salado, en una planicie de la Gran Pampa central, la cual se extiende hacia el norte en un sector delimitado por dos cadenas de cerros ubicados hacia el este y oeste de ella. Sus coordenadas geográficas son 26° 22' latitud sur y 70° 03' longitud oeste, con una elevación promedio de 800 m.s.n.m.

Tabla 2.2.1
Coordenadas Territorio Operacional
Diego de Almagro

VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1A	395.997	7.081.274	J	395.000	7.079.744
1B	395.879	7.081.116	K	394.697	7.080.063
1C	395.932	7.080.838	L	394.709	7.080.343
1D	395.987	7.080.818	M	394.627	7.080.321
1E	396.169	7.080.844	N	394.607	7.080.386
1F	396.222	7.080.936	O	394.714	7.080.491
1G	396.293	7.080.954	P	394.840	7.080.521
1H	396.342	7.080.770	Q	394.824	7.080.625
A	396.518	7.080.674	R	394.952	7.080.648
B	396.644	7.080.755	S	394.960	7.080.586
C	396.789	7.080.846	T	395.017	7.080.602
D	396.890	7.080.534	U	395.188	7.080.786
E	395.861	7.080.266	V	395.180	7.080.844
F	395.810	7.080.383	W	395.287	7.080.869
G	395.565	7.080.312	X	395.365	7.081.064
H	395.611	7.080.069	Y	395.331	7.081.318
I	395.298	7.079.902	Z	395.805	7.081.398

WGS84 HUSO 19

FIGURA N° 2.2
PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE LA LOCALIDAD DE EL SALADO

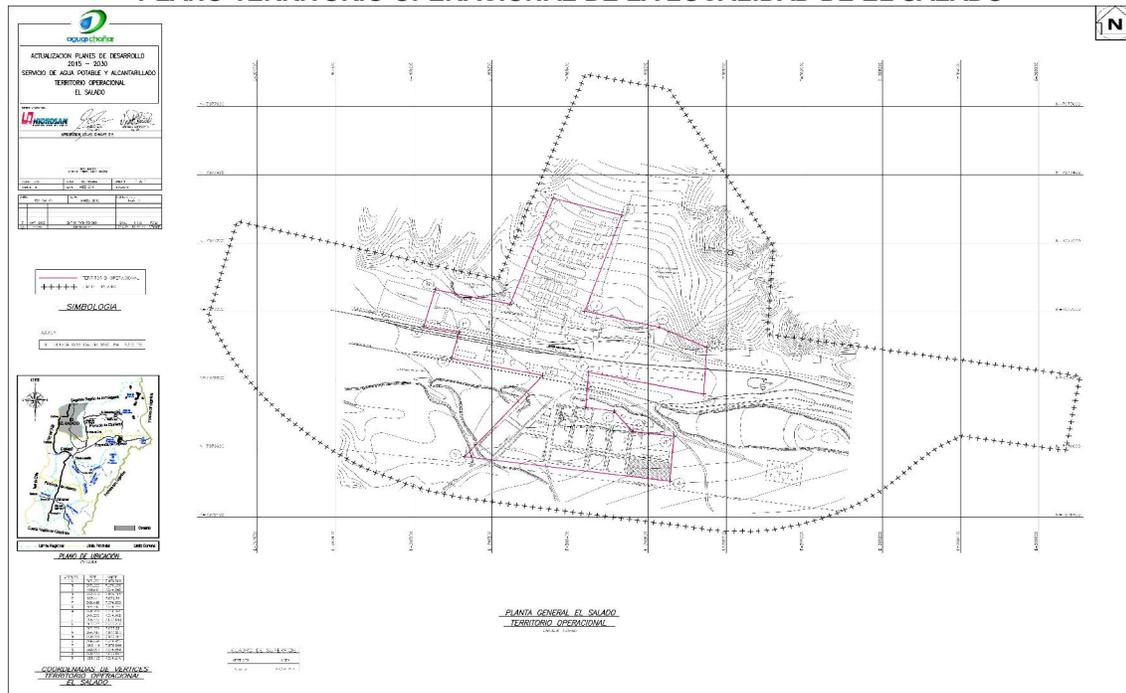


TABLA 2.2.2
Coordenadas Territorio Operacional El Salado

VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
A	368.656	7.076.505
B	368.666	7.076.636
C	368.561	7.076.649
D	368.513	7.076.709
E	368.441	7.076.721
F	368.448	7.076.823
G	368.742	7.076.759
H	368.750	7.076.895
I	368.629	7.076.955
J	368.437	7.077.002
K	368.533	7.077.282
L	368.357	7.077.331
M	368.247	7.077.022
N	368.055	7.077.064
O	368.026	7.076.957
P	368.116	7.076.940
Q	368.097	7.076.864
R	368.330	7.076.814
S	368.130	7.076.576

WGS84 HUSO 19

3. CATASTRO 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 del sistema de Diego de Almagro - El Salado, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas de las localidades de Diego de Almagro y El Salado.

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

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en las localidades de Diego de Almagro y El Salado, 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 la Infraestructura Existente

3.2.1 Servicio de Agua Potable.

A continuación, se presentan los cuadros del Catastro de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Servidas conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El catastro se basa en la información entregada por Aguas Chañar S.A. a la Superintendencia del ramo, a través de la Base de Infraestructura (NBI) actualizada a diciembre de 2016.

Es importante señalar que el sistema de producción y conducción que abastecían Diego de Almagro y El Salado fue completamente destruido por el daño directo sufrido por causas del arrastre del material aluvial de marzo de 2015. La captación de La Finca fue completamente inutilizada debido a que una parte importante del relleno sedimentario de la quebrada fue arrastrado por el aluvión, perdiendo parte importante del material que permitía mantener un volumen de almacenamiento de agua subterránea, que era captado por los pozos amagados por dicho aluvión.

Debido a lo anterior se tuvo que reconstruir casi la totalidad del sistema de producción-conducción durante los meses de abril a noviembre del año 2015.

El sistema de agua potable de Diego de Almagro-El Salado cuenta con los siguientes recintos:

Cuadro 3.2.1.a
Recintos Agua Potable Diego de Almagro- El Salado

Localidad	Etap	Nombre	Superficie (m2)
Diego de Almagro	Producción	La Finca	396.500
Diego de Almagro	Producción	Sondajes comodato Codelco	700
Diego de Almagro	Producción	Sondajes Quebrada de Asiento	208
Diego de Almagro	Producción	Recinto PTOI	1.504
Diego de Almagro	Producción	Estanque Quebrada de Asiento	208
Diego de Almagro	Distribución	Estanque de Diego de Almagro	800
El Salado	Distribución	Estanque El Salado	111
Total			400.031

El sistema de aguas servidas de Diego de Almagro – El Salado cuenta con dos (2) recintos de disposición, de las siguientes características:

Cuadro 3.2.1.b
Recinto Aguas Servidas Diego de Almagro – El Salado

Localidad	Etap	Nombre	Superficie (m2)
Diego de Almagro	Disposición	Planta de tratamiento de Diego de Almagro	45.000
El Salado	Disposición	Planta de tratamiento de aguas servidas de EL Salado	31.100
Total			76.100

3.2.1.1 Etapa de Producción

a. Fuentes y Derechos de Agua

La Empresa Aguas Chañar S.A. cuenta con los siguientes derechos de aprovechamiento de aguas para el abastecimiento del sistema Diego de Almagro-El Salado:

Cuadro 3.2.1.1.a
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes
Sistema Diego de Almagro-El Salado

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS 84			Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
La Finca	9,0	LF-01	414.673	7.053.818	Res. DGA N°286
		LF-02	414.588	7.052.552	
		LF-03	414.674	7.053.820	
		LF-04	414.672	7.053.818	
		LF-05	414.671	7.053.819	
Quebrada de Asiento	16,0	QA-01	467.090	7.068.227	Res. DGA N°220
Aporte Codelco	26,0	tubería de 30" de salida de la central Hidrosalvador, recinto industrial de la División Salvador de Codelco-Chile			Contrato N° 02071/2002
	25,0				Convenio MOP-Codelco Salvador

b. Captaciones Superficiales

La ciudad de Diego de Almagro - El Salado no cuenta con captaciones superficiales para el abastecimiento de agua potable.

c. Captaciones Subterráneas

El sistema Diego de Almagro – El Salado cuenta con un sistema común de producción de agua potable, abastecido a través de la explotación de las siguientes fuentes:

➤ Quebrada de Asiento

En este recinto emplazado en la Quebrada del mismo nombre, aproximadamente a 90 km al oriente de Diego de Almagro, un sondaje denominado QA-01, de 26 m. de profundidad, el cual aporta un caudal medio de 12 l/s, el que es conducido independientemente hasta la salida de la PTOI, en donde es mezclado con el caudal tratado en ella.

**Cuadro 3.2.1.1.c.1
Captaciones Subterráneas
Vallenar**

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Pulg)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
203-QA01	Sondaje QA01	Sondaje	26,0	12	18,0	12,0 (*)

Q máx de explotación = 18,7 L/s; limitada por capacidad de elevación PEAP existente

➤ Aporte CODELCO

Codelco aporta un máximo de **26 l/s** de agua salobre, según contrato N° 02071/2002 caudal que es conducido hasta la PTOI de Diego de Almagro, en donde es tratada para lograr una calidad que permita su consumo humano.

Adicionalmente existe un contrato entre el Ministro de Obras Públicas y CODELCO por el suministro de Agua Cruda de Codelco-Salvador; el cual considera el aporte de un caudal máximo diario de **25 L/s**, con un caudal medio de **21 L/s**, de agua de una calidad asociada a uso industrial proveniente de sondajes ubicados en el Salar de Pedernales.

El agua suministrada por Codelco-Salvador para ambos casos es entregada en una tubería de 30" de salida de la central Hidrosalvador, recinto industrial de la División Salvador de Codelco-Chile."

➤ Captación La Finca

A raíz del aluvión ocurrido a fines del mes de marzo del año 2015 en la región de Atacama, quedaron inhabilitadas los 5 pozos del sector La Finca, pozos que servían para abastecer los sistemas de Diego de Almagro e Inca de Oro respectivamente.

Se realizó un estudio que analizó la factibilidad de construir nuevas obras en el sector de La Finca, que permitan captar los afloramientos que se producen y/o los escurrimientos subterráneos que pudieran fluir a través del relleno que aún existe.

De acuerdo con el estudio realizado por GCF en el sector de La Finca el relleno tiene un espesor que llega hasta los 20 a 30 m de profundidad, y está formado por sedimentos secos de diferente granulometría, bajo el cual se encuentran los sedimentos saturados (acuífero).

De acuerdo con lo observado en terreno y según el levantamiento topográfico del sector, una capa de alrededor de 5 a 10 m del relleno fue arrastrada por el aluvión, llevándose gran parte de los sedimentos secos de granulometría variable detectados por la geofísica. Esto significa que la potencia de los sedimentos disminuyó hasta unos 15 a 20 m en el sector en estudio.

El acuífero asociado a la quebrada Chañaral Alto, específicamente en el sector La Finca, tiene poca potencia tanto en profundidad como en ancho, por lo que su capacidad de almacenamiento es escasa. En este sector el acuífero alcanza un ancho máximo de unos 100 m cerca de las estaciones 10 a 16, y se angosta hacia aguas abajo, alcanzando unos 50 m en el sector de los pozos 3 y 4 (estación 31).

Aun así, se estimó el caudal subterráneo potencial pasante por este sector, llegando a un valor superior a los 4 l/s.

Las principales características de las captaciones reconstruidas; que tiene configuración de noria-dren se resumen en la siguiente tabla:

**Cuadro 3.2.1.1.c.2
Captaciones Subterráneas Diego de Almagro- El Salado**

Código	Nombre	Tipo	Longitud (m)	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción Febrero 2016 (L/s)
201-LF01	Dren LF01	Dren	100	1,30	200	12,0	11,0

d. Estanques

Las aducciones de las captaciones La Finca, conducen las aguas hasta el estanque de Diego de Almagro. Por otro lado, los aportes de Codelco entregados en el recinto Codelco-Salvador son conducidos al estanque de agua cruda, de 100 m³, antes de pasar por el tratamiento de la Planta de Osmosis Inversa y llegar al estanque de agua de Producción, de 50 m³.

El agua aportada por el sondaje del Recinto de Quebrada Asiento, es impulsada hasta el estanque de carga del mismo nombre y de 200 m³ de capacidad, para ser conducidos hasta el estanque de producción de la PTOI, donde se unen al agua salobre tratada, aportada por Codelco. Desde acá son llevadas al estanque de la etapa de Distribución, Diego de Almagro, donde se unen a las aguas provenientes de La Finca.

Cuadro 3.2.1.1.d
Estanques Diego de Almagro-El Salado

Código	Nombre	Tipo	Volumen (m³)
40145	Estanque agua producto (PTOI)	Semienterrado	50
40144	Estanque agua cruda (PTOI)	Semienterrado	100
40141	Estanque de Carga Quebrada de Asiento	Semienterrado	200

e. Plantas Elevadoras

Las localidades de Diego de Almagro - El Salado cuenta con una planta elevadora tipo C, según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.1.1.e
PEAP Producción Diego de Almagro-El Salado

Código	Nombre	Tipo	Caudal (l/s)	Capacidad Actual Producción (L/s)	Altura Manométrica (m)
30342	Planta elevadora Sondaje QA01	C	18,0	12,0	27,0

f. Plantas de Tratamiento de Agua Potable.

El agua producida en los recinto La Finca cumple con lo establecido en la norma NCh 409 of 2005, referente a la calidad de agua para consumo humano, por lo que no necesitan más tratamiento que desinfección vía cloro, junto con la adicción de flúor. Por otro lado, el agua cruda del aporte de agua industrial que realiza la empresa CODELCO supera los índices permitidos en la misma norma antes mencionada, en lo referente a los parámetros de cloruros, sulfatos, arsénico y STD, lo que implica que el agua no es apta para el consumo humano tal como se extrae; por lo mismo existe una planta de osmosis inversa que trata el agua aportada por CODELCO y el efluente tratado es mezclado con el agua proveniente de Quebrada de Asiento, obteniéndose un caudal final dentro de la norma de consumo.

A continuación se entregan los principales parámetros de diseño de esta planta:

Cuadro 3.2.1.1.f
Plantas de Tratamiento Agua Potable Diego de Almagro-El Salado

Código	Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (L/s)		Elemento a Abatir	% Conversión	Capacidad Actual de Tratamiento (L/s)
			Agua Osmosada	Afluente			
50201	PTOI Diego de Almagro	Ósmosis Inversa	22,28	33,0	SDT, SO ₄ , Cl ⁻ , As	65%	21,45

g. Conducciones Agua Potable

El sistema de producción de Diego de Almagro-El Salado cuenta con dos centro de producción, denominados La Finca y Quebrada Asiento, más un aporte de agua salobre de Codelco. Desde estos puntos se distribuyen los caudales por los diferentes estanques mencionados en el punto 3.2.1.1.d hasta llegar al estanque

de distribución Diego de Almagro. De estas conducciones, las principales características se resumen en la siguiente tabla:

Cuadro 3.2.1.1.g
Conducciones de Producción Diego de Almagro-El Salado

Nombre	Sistema que abastece	Tipo (1)	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)
				Cem. Asbesto	PVC	Acero	H.Dúctil	HDPE	
LF01-Estanque Diego de Almagro	Diego de Almagro-El Salado	A	100	25.469					25.469
			110					9.498	9.498
Sondaje Quebrada de Asientos-Estanque de carga	Diego de Almagro-El Salado	I	150	987					987
			200		394	1.052			1.446
			250			906			906
Estanque de Carga Quebrada de Asientos-Estanque PTOI	Diego de Almagro-El Salado	A	110					12.175	12.175
			150			6.218	19.882		26.100
			160					4.027	4.027
			200	3.495		5.037			8.532
Codelco-Salvador- TK Agua Cruda	Diego de Almagro-El Salado	A	200					9.834	9.834
			250					7.629	7.629
Tk Agua Producto- TK Diego de Almagro	Diego de Almagro-El Salado	A	150	16.835			5.111		21.946
			160					9.072	9.072
			250					4.597	4.597
			280					941	941
Total				46.786	394	13.213	24.993	57.773	143.159

h. Sistemas de Cloración

En el recinto Estanque de Diego de Almagro se realiza la desinfección de las aguas provenientes de la captación La Finca mediante la aplicación de gas cloro por medio de equipos dosificadores marca Wallace & Tiernan, en dosis medias de 1,1 mg/L para el agua distribuida hacia la localidad de Diego de Almagro y en dosis medias de 1,1 mg/L para el agua distribuida hacia la localidad de El Salado. En la Planta de Tratamiento de Osmosis Inversa la desinfección se realiza mediante la aplicación de gas cloro, en dosis medias de 1,1 mg/L, por medio de equipos dosificadores marca ALLDOS.

Cuadro 3.2.1.1.h
Centro de Cloración Diego de Almagro-El Salado

Código	Nombre	Caudal de Diseño (L/s)
60113	Centro cloración Planta de Osmosis	26,0
60114	Centro cloración estanque Diego de Almagro	30,0

i. Sistema de Fluoración

De acuerdo a lo exigido por la normativa chilena y según lo indicado en el DS N°735 en su Art. 11, las localidades de Diego de Almagro y El Salado considera la incorporación de dosis de Flúor en el agua de acuerdo a los parámetros y restricciones exigidas por la legislación vigente.

Cuadro 3.2.1.1.f
Centro de Fluoruración Diego de Almagro-El Salado

Código	Nombre	Caudal de Diseño (L/s)
70108	Centro fluoración estanque Diego de Almagro	30,0

j. Macromedidores

En el siguiente cuadro se presentan los macromedidores existentes en el sistema de producción Diego de Almagro-El Salado:

Cuadro 3.2.1.1.i
Macromedidores Diego de Almagro - El Salado

Código	Tipo	Diámetro
140284	Electromagnético	150
140288	Mecánico	100
140290	Mecánico	100
140287	Ultrasónico	160

k. Estación Reductora de Presión

El sistema de producción de Diego de Almagro-El Salado no cuenta en su infraestructura con estaciones reductoras de presión.

l. Equipos Generadores Eléctricos

El sistema de producción de Diego de Almagro – El Salado cuenta en su infraestructura con los siguientes equipos generadores eléctricos de apoyo

Cuadro 3.2.1.1.i
Grupos Electr6genos Diego de Almagro - El Salado

C6digo	Potencia KVA	Instalaci6n
160199	30	Sondaje QA-01
160202	275	Planta Osmosis

3.2.1.2 Distribuci6n de agua potable

El sistema de distribuci6n de agua potable de Diego de Almagro define una 6rea de atenci6n, servida por un estanque de regulaci6n y una red de distribuci6n de 59,3 Km. de extensi6n, cubriendo toda el 6rea urbana poblada.

El sistema de distribuci6n de El Salado define un 6rea de atenci6n, servida por un estanque de regulaci6n y una red de distribuci6n de 10,8 Km. que cubre toda el 6rea urbana de la localidad.

a. Centros de re-cloraci6n

El sistema de distribuci6n de Diego de Almagro-El Salado no cuenta en su infraestructura con centros de re-cloraci6n.

b. Estanques de Regulaci6n

La NCh 691:2015 define la regulaci6n como el volumen de compensaci6n entre caudales producidos y consumidos. El sistema de distribuci6n de Diego de Almagro - El Salado, para satisfacer lo anterior, cuenta con los siguientes estanques de regulaci6n:

Tabla 3.2.1.2.b
Sistema de Regulaci6n Diego de Almagro- El Salado

C6digo	Nombre	Tipo	Material	Volumen (m ³)	Altura Torre (m)	Cota de Radier (msnm)	Cota Aguas M6x. (msnm)
40147	Estanque El Salado	SE	H	500	-	450	454
40146	Estanque Diego de Almagro	SE	H	850	-	826	831

c. Plantas Elevadoras de Agua Potable

El sistema de distribuci6n de Diego de Almagro – El Salado no cuenta con planta elevadora de agua potable en la etapa de distribuci6n.

d. Conducciones de Distribución

Las principales características de las conducciones del sistema de producción de Diego de Almagro y El Salado se resumen en el siguiente cuadro.

Tabla 3.2.1.2.d
Conducciones de Distribución Diego de Almagro-El Salado

Nombre	Sector de Estanque	Diámetro (mm)	Longitud (m)			Longitud Total (m)
			Cem. Asbesto	HDPE	Acero	
Conducción Diego de Almagro-El Salado	El Salado	100	22.643			22.643
		110		7.168		7.168
Alimentadora Diego de Almagro	Diego de Almagro	200	647	739	33	1.419
Alimentadora El Salado	El Salado	100	216			216
			23.506	7.907	33	31.446

e. Redes de Distribución

Al 31 de diciembre de 2015, la red de distribución de Diego de Almagro tiene una longitud total de 33,7 km y la red de distribución de El Salado contaba con 6,1 km de longitud total. El detalle por material y diámetro se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3.2.1.2.e
Sistema de Distribución Diego de Almagro-El Salado

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material				Total Longitud
			PVC	HDPE	Acero	Cem Asb	
Diego de Almagro- El Salado	Diego de Almagro	50		67			67
		75	4.971			8.069	13.040
		100				8.755	8.755
		110	6.470	1.903			8.373
		125		171		693	863
		150			96	367	462
		160	220	438			658
		200		9	14	1.232	1.255
		250		6		237	243
		Total	11.661	2.594	110	19.353	33.717
	El Salado	75				1.626	1.626
		100				2.697	2.697
		110	933	662		22	1.616
		140		216			216
		Total	933	878	0	4.345	6.155

f. Estaciones Reductoras de presión

Las reductoras de presión en el sistema de distribución de Diego de Almagro - El Salado son:

Tabla 3.2.1.2.f
Reductoras de Presión Diego de Almagro-El Salado

Código	Sistema	Diámetro	Simple/Doble
140350	Diego de Almagro	50	Simple

g. Macromedidores

En el siguiente cuadro se presentan los macromedidores existentes en el sistema de distribución de Diego de Almagro-El Salado:

Tabla 3.2.1.2.g
Macromedidores Diego de Almagro - El Salado

Código	Tipo	Diámetro
140291	Mecánico	100
140289	Mecánico	100
140279	Mecánico	50
140280	Mecánico	50
140281	Mecánico	38
140286	Electromagnético	150
140285	Electromagnético	150
140283	Electromagnético	150

h. Arranques de agua potable.

A diciembre de 2015, Diego de Almagro contaba con 2.932 arranques y El Salado con 386 arranques según la siguiente distribución por diámetros.

Tabla 3.2.1.2.h
Arranques desglosados por diámetro Diego de Almagro-El Salado

Localidad Ubicación	Diámetro								Total general
	13	19	25	38	50	75	100	150	
DIEGO DE ALMAGRO	2.750	158	7	12	5	0	0	0	2.932
EL SALADO	287	91	1	3	2	2	0	0	386

i. Grifos y Válvulas

El sistema de distribución de Diego de Almagro cuenta, a diciembre de 2015, con 88 válvulas y 77 grifos, en tanto el sistema de distribución de El Salado cuanta a su vez con 20 válvulas y 15 grifo.

j. Equipos Generadores Eléctricos

El sistema de distribución de Diego de Almagro – El Salado no cuenta en su infraestructura con equipos generadores eléctricos de apoyo.

k. Medidores

A diciembre de 2015, Diego de Almagro contaba con 5.780 medidores y El Salado con 768 medidores, según la siguiente distribución por diámetros.

Tabla 3.2.1.2.k
Medidores desglosados por diámetro Diego de Almagro-El Salado

Localidad Ubicación	Diámetro								Total general
	13	19	25	38	50	75	100	150	
DIEGO DE ALMAGRO	5.494	238	14	24	10	0	0	0	5.780
EL SALADO	628	124	2	6	4	4	0	0	768

3.2.2 Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

a. Plantas Elevadoras de Recolección

Las localidades de Diego de Almagro y El Salado no cuentan con sistemas de elevación mecánica en esta etapa.

b. Conducciones de Recolección

Las localidades de Diego de Almagro y El Salado no cuentan con Conducciones de Recolección en esta etapa.

c. Red de Recolección

Diego de Almagro cuenta con redes de alcantarillado de aguas servidas del tipo separado y de funcionamiento gravitacional, que cubren prácticamente toda el área urbana de la localidad. La red de recolección de 30,5 Km. de longitud, portean las aguas servidas domésticas de la ciudad hasta el emisario de transporte a la planta de tratamiento.

La red de recolección de El Salado de 6,1 km de longitud, es de funcionamiento gravitacional y del tipo separado en su totalidad, cubriendo prácticamente toda la localidad. Esta red portea las aguas servidas domésticas de la ciudad hasta el emisario de transporte, que las dispone finalmente en la planta de tratamiento reconstruida en el año 2015. Cabe destacar que estas redes; especialmente las del sector bajo de la localidad sufrieron serios daños durante el aluvión del río Salado de marzo del año 2015.

Tabla 3.2.2.1.c
Sistema de Recolección Diego de Almagro-El Salado

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material			Total Longitud
			PVC	HDPE	CC	
Diego de Almagro- El Salado	Diego de Almagro	175			4.233	4.233
		180	12.058			12.058
		200	7.567	392	3.376	11.335
		300	150		2.056	2.206
		315	93		381	474
		350	419			419
		400		97		97
		Total	20.287	489	10.046	30.822
	El Salado	175	24		1.784	1.807
		180	899			899
		200	636		2.391	3.027
		250			436	436
		Total	1.559	0	4.611	6.169

d. Uniones Domiciliarias

A diciembre de 2015, Diego de Almagro contaba con 2.794 uniones domiciliarias y El Salado con 358 uniones domiciliarias, según la siguiente tabla:

Tabla 3.2.2.1.d
Uniones Domiciliarias Diego de Almagro-El Salado

Diámetro	Diego de Almagro	El Salado
110	2.794	358
TOTAL	2.794	358

e. Grupos Generadores.

Las localidades de Diego de Almagro y El Salado no cuentan con Grupos Generadores en esta etapa.

3.2.2.2 Disposición de Aguas Servidas

El sistema de tratamiento de aguas servidas de la localidad El Salado estaba compuesto por un tratamiento preliminar en base a rejillas y una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (P.T.A.S.) del Tipo Lombrifiltro. La disposición final de las aguas tratadas eran conducidas al río El Salado mediante un Emisario de descarga de HDPE de DN= 250 mm con una longitud aproximada de 1.602 m.

El sistema de tratamiento de aguas servidas en base a lombrifiltros quedó completamente destruido por el aluvión de marzo de 2015, ya que este relleno el terreno en donde se emplazaba, sepultándola completamente.

Debido a esto se debió reconstruir la obra sobre el terreno del recinto a una cota superior, para lo cual se debió diseñar una nueva planta, de similar tecnología, junto con rehabilitar el antiguo emisario de El Salado.

a. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Tabla 3.2.2.2.a
Plantas de Tratamiento Diego de Almagro - El Salado

Nombre	Tipo de Tratamiento	Caudal medio de Diseño (L/s)	Caudal de Diseño (Máximo Puntual) (L/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
PTAS Diego de Almagro	Lodos Activados	15,0	39,0	NO	SI
PTAS El Salado	Lombrifiltro	1,80	6,80	NO	SI

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

Tabla 3.2.2.2.b
Tratamiento Preliminar Diego de Almagro - El Salado

Nombre	Rejas	Desarenador	Desgrasador	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Tratamiento (L/s)
Planta de Pretratamiento Diego de Almagro	SI	SI	SI	39,0	39,0
Planta de Pretratamiento El Salado	SI	SI	NO	6,80	6,80

c. Plantas Elevadoras de Disposición

CUADRO 3.2.2.1.c
Planta Elevadoras Aguas Servidas
Diego de Almagro – El Salado

Nombre	Tipo Planta	Caudal De diseño (l/s)	Caudal Actual (l/s)	Altura Manométrica (m)
PEAS Cabecera El Salado	2	6,80	6,80	19,0

d. Conducciones de Disposición

Las principales características de las conducciones de disposición se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3.2.2.2.d
Conducciones de disposición Diego de Almagro – El Salado

Sistema	Nombre Obra	Estado Uso	Tipo de Tramo	Tipo Operación	Diámetro	Materia Tubería	Longitud
Diego de Almagro	Emisario Afluente	1	1	2	355	PVC	1.025
Diego de Almagro	Emisario Descarga	1	1	1	355	PVC	74
El Salado	Emisario Afluente	1	1	2	250	HDPE	408
					250	H.Arm.	287
El Salado	Emisario Descarga	1	1	1	250	HDPE	1.185
					250	H.Arm.	572
					250	Acero	10

e. Emisarios Submarinos

En Diego de Almagro y EL Salado no existe un emisario submarino.

f. Grupos Generadores Disposición.

En Diego de Almagro y El Salado se encuentran habilitados los siguientes equipos electrógenos de disposición:

**Tabla 3.2.2.2.f
Grupos Generadores Disposición Diego de Almagro-El Salado**

Código	Potencia KVA	Instalación
160200	110	PTAS Diego de Almagro
160206	30	PTAS El Salado

g. Sistema Anti Golpe de Ariete.

En Diego de Almagro y EL Salado no existen sistemas anti golpe de ariete.

3.3 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible.

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

CUADRO N° 3.3.1 **ESCALA DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

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

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

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en la localidad de Diego de Almagro - El Salado, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.3.2 **Resumen Diagnostico de Infraestructura**

CODIGO	OBRA	GRADO
7010201	Dren La Finca (LF01)	B
7010202	Dren-Noria La Finca (LF02)	B
7010206	Sondaje Quebrada de Asiento (QA01)	B
7010301	Centro de Cloración PTOI	B
7010302	Centro de Cloración Diego de Almagro	B
7010401	Centro de Fluoruración Diego de Almagro-El Salado	B
3240701	Emisario Transporte aguas servidas a PTAS	R+
3240702	Emisario Descarga Aguas Servidas	R+
7010702	Conducción sondaje QA – Estanque de Carga	R+
7010703	Conducción Dren La Finca– Estanque Diego de Almagro	R+
7010705	Conducción Codelco-Salvador – PTOI	B
7010706	Conducción PTOI – Estanque Diego de Almagro	R+
3320501	Estanque de Regulación Diego de Almagro	R+
7010502	Estanque de Carga Quebrada de Asiento	B
7010505	Estanque Agua Cruda PTOI	B
7010506	Estanque Agua de Producción PTOI	B
140284	Macromedidor Entrada Campamento Amarillo	B

CODIGO	OBRA	GRADO
140288	Macromedidor Entrada Campamento Blanco	B
140290	Macromedidor Reductora Campamento Enami	B
140287	Macromedidor Salida Estanque Diego de Almagro-El Salado	B
140291	Macromedidor Salida Estanque de Diego hacia la Red	B
140280	Macromedidor Reductora Valdivia	B
140281	Macromedidor Reductora Centro	B
140286	Macromedidor Salida Estanque de Carga La Finca	B
140279	Macromedidor Impulsión Sondajes QA – Estanque de Carga	B
140285	Macromedidor Salida Estanque de Carga QA	B
140289	Macromedidor entrada Estanque Diego de Almagro de PTOI	B
140283	Macromedidor entrada Estanque Diego de Almagro de La Finca	B
3341401	PTAS Diego de Almagro	B
7011401	PTOI Diego de Almagro	B
7011402	Planta Abatimiento Arsénico Agua de Descarte	B
7010806	Planta Elevadora Sondaje QA01	B
3330901	Red de Recolección Diego de Almagro	R+
3220601	Reductora Campamento Interior Enami	B
3320601	Reductora Centro Estación	B
3320602	Reductora Valdivia	B
7011701	Grupo Generador QA	B
7011802	Grupo Generador PTOI	B
3341701	Grupo generador PTAS Diego de Almagro	B

En materia de red de distribución el diagnóstico efectuado indica el siguiente estado por sectores.

Localidad	Cód. Área	Cortes No programadas	Diagnostico Grado
DIEGO DE ALMAGRO	4010101		B
	4010102	2	B
	4010103		B
	4010205		B
	4010206		B
	4010207	3	R'
	4010208	1	B
	4010209		B
	4010210		B

Debido a lo anterior en cronograma de obras se planifica la reposición de cañerías en el sector 4010207, e inversiones en división de sectores para que sean efectivamente independientes entre sí.

4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, del sistema Diego de Almagro-El Salado, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de la actualización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2016 y cuyo año de término de análisis será el año 2031, siguiendo los lineamientos de la “*Guía de Elaboración 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 definida en el último estudio tarifario, 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, debidamente sustentado de acuerdo a datos SIFAC.
- 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.

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.

En el **Anexo N°5** del presente informe, se presenta el detalle de la proyección de la población, dotaciones, coberturas y demandas de consumo.

4.1 Proyección de Población y Clientes

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la población y clientes con sus respectivas tasas de crecimiento, del sistema Diego de Almagro - El Salado:

Cuadro Nº 4.1.1
Proyección de Población Adoptada Diego de Almagro

Año	Año	Población	Cientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitantes	Cientes 52 bis
		Hab.	Nº	Población	Cientes	Hab/viv	Nº
0	2016	6.540	2.351			2,78	14
1	2017	6.507	2.358	-0,51%	0,27%	2,76	14
2	2018	6.457	2.358	-0,77%	0,01%	2,74	14
3	2019	6.402	2.357	-0,86%	-0,07%	2,72	14
4	2020	6.345	2.354	-0,90%	-0,12%	2,70	14
5	2021	6.286	2.350	-0,94%	-0,15%	2,67	14
6	2022	6.226	2.346	-0,97%	-0,18%	2,65	14
7	2023	6.164	2.341	-1,00%	-0,22%	2,63	14
8	2024	6.101	2.335	-1,04%	-0,25%	2,61	14
9	2025	6.036	2.329	-1,07%	-0,28%	2,59	14
10	2026	5.970	2.321	-1,10%	-0,31%	2,57	14
11	2027	5.903	2.313	-1,13%	-0,34%	2,55	14
12	2028	5.835	2.305	-1,17%	-0,38%	2,53	14
13	2029	5.766	2.295	-1,20%	-0,41%	2,51	14
14	2030	5.696	2.285	-1,23%	-0,44%	2,49	14
15	2031	5.626	2.275	-1,26%	-0,47%	2,47	14

Cuadro Nº 4.1.2
Proyección de Población Adoptada El Salado

Año	Año	Población	Cientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitantes	Cientes 52 bis
		Hab.	Nº	Población	Cientes	Hab/viv	Nº
0	2016	833	314			2,66	0
1	2017	830	315	-0,28%	0,50%	2,64	0
2	2018	828	317	-0,29%	0,50%	2,61	0
3	2019	824	318	-0,43%	0,36%	2,59	0
4	2020	821	319	-0,38%	0,40%	2,57	0
5	2021	818	320	-0,40%	0,38%	2,55	0
6	2022	814	321	-0,43%	0,36%	2,53	0
7	2023	811	323	-0,45%	0,34%	2,51	0
8	2024	807	324	-0,47%	0,32%	2,49	0
9	2025	803	325	-0,49%	0,30%	2,48	0
10	2026	799	325	-0,51%	0,28%	2,46	0
11	2027	795	326	-0,53%	0,26%	2,44	0
12	2028	791	327	-0,55%	0,24%	2,42	0
13	2029	786	328	-0,57%	0,22%	2,40	0
14	2030	782	328	-0,59%	0,20%	2,38	0
15	2031	777	329	-0,61%	0,18%	2,36	0

4.2 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh 691:2015, con valor base según el último estudio tarifario, actualizados a la fecha.

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

Para definir el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC), se consideró la facturación en m³ mensual para el periodo comprendido entre los años 2012-2015, del sistema Diego de Almagro - El Salado.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4.2.1
Estadísticas de Consumo Diego de Almagro
(Consumos mensuales en m³)

Mes	2012	2013	2014	2015 (*)
Enero	40.683	43.146	43.649	40.628
Febrero	34.923	42.963	41.336	37.899
Marzo	38.762	41.623	44.689	32.307
Abril	37.665	42.184	42.079	-131
Mayo	37.332	41.504	41.063	-12
Junio	38.268	41.226	38.092	10
Julio	36.224	38.819	39.381	0
Agosto	36.470	41.641	44.091	11.996
Septiembre	35.994	40.486	43.172	29.678
Octubre	38.816	43.371	43.533	26.271
Noviembre	41.276	42.963	42.558	32.425
Diciembre	43.109	44.990	44.047	31.453
Total Anual	459.520	504.916	507.690	242.523
Media Anual	38.293	42.076	42.307	20.210
Mes Máx.	43.109	44.990	44.689	40.628
CMMC	1,13	1,07	1,06	N/A

Cuadro N° 4.2.2
Estadísticas de Consumo El Salado
(Consumos mensuales en m³)

Mes	2012	2013	2014	2015 (*)
Enero	9.961	10.817	9.409	9.980
Febrero	10.543	11.449	11.915	10.199
Marzo	11.852	11.356	13.591	0
Abril	11.598	12.458	13.174	0
Mayo	12.329	13.407	11.679	0
Junio	11.893	11.306	9.163	0
Julio	13.437	12.312	11.859	0
Agosto	13.026	11.478	11.862	0
Septiembre	11.278	11.904	10.316	2.605
Octubre	11.230	11.652	10.790	6.823
Noviembre	10.735	12.019	10.579	6.462
Diciembre	10.916	11.896	8.962	8.395
Total Anual	138.798	142.054	133.298	44.464
Media Anual	11.567	11.838	11.108	3.705
Mes Máx.	13.437	13.408	13.591	10.199
CMMC	1,16	1,13	1,22	N/A

(*) Debido a que el sistema de producción y conducción que abastecía el sistema Diego de Almagro-El Salado fue completamente destruida por el daño directo sufrido por causas del arrastre del material aluvial de marzo de 2015, ambas localidades fueron abastecida mediante camiones aljibes, desde esa fecha hasta noviembre del 2015; por lo cual el año 2015 no se considera representativo.

Cuadro N° 4.2.3
Estadísticas de Consumo Sistema Diego de Almagro-El Salado
(Consumos mensuales en m³)

Mes	2012	2013	2014	2015
Enero	50.644	53.963	53.058	50.608
Febrero	45.466	54.412	53.251	48.098
Marzo	50.614	52.979	58.281	32.307
Abril	49.263	54.641	55.253	-131
Mayo	49.661	54.911	52.741	-12
Junio	50.160	52.532	47.255	10
Julio	49.661	51.131	51.240	0
Agosto	49.497	53.119	55.953	11.996
Septiembre	47.272	52.390	53.488	32.282
Octubre	50.046	55.023	54.323	33.094
Noviembre	52.011	54.982	53.137	38.888
Diciembre	54.025	56.886	53.009	39.848
Total Anual	598.319	646.970	640.988	286.987
Media Anual	49.860	53.914	53.416	23.916
Mes Máx.	54.025	56.886	58.281	50.608
CMMC	1,08	1,06	1,09	N/A

Según lo indicado anteriormente se considera el CMMC el mayor de los años 2012-2014. El **CMMC** adoptado para la localidad de Diego de Almagro es **1,13**, para El Salado **1,22** y para el sistema Diego de Almagro-El Salado **1,09**.

La NCh691:2015, define al factor del día de máximo consumo (F.D.M.C) como el producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (C.M.M.C.) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (C.D.M.C.), donde el CDMC corresponde al cociente entre el consumo máximo diario y el consumo medio diario del mes de mayor consumo.

El **CDMC** adoptado, para el sistema de Diego de Almagro - El Salado es **1,1**.

De acuerdo a lo anterior el valor del **F.D.M.C.** para las localidades de Diego de Almagro y El Salado son:

- $1,13 \cdot 1,1 = 1,238$ (Diego de Almagro)
- $1,22 \cdot 1,1 = 1,346$ (El Salado)
- $1,09 \cdot 1,1 = 1,200$ (Sistema)

El factor de la hora de máximo consumo (F.M.H.C.), según la NCh 691:2015, se obtiene como el cociente entre el consumo máximo horario y el consumo medio horario en el día de consumo máximo diario.

El valor adoptado para el **FMHC** del sistema de Diego de Almagro - El Salado, es de **1,5**.

En el siguiente cuadro se presentan los coeficientes de consumo adoptados, para el sistema de Diego de Almagro - El Salado:

Cuadro N° 4.2.4
Coeficientes de Consumo Diego de Almagro - El Salado

Localidad	Coeficientes de Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Diego de Almagro	1,13	1,10	1,238	1,50
El Salado	1,22	1,10	1,346	1,50
SISTEMA	1,09	1,10	1,200	1,50

4.3 Cálculo de las Pérdidas

Las pérdidas de agua potable consideradas para el cálculo de los caudales de producción necesaria para dar servicio a las localidades de Diego de Almagro y El Salado se actualizaron de acuerdo a los nuevos datos operativos, tanto de producción como de distribución.

Las pérdidas en producción están relacionadas principalmente a la operación de la PTOI de Diego de Almagro. Debido a las obras de pretratamiento efectuadas durante el año 2014 en la PTOI El Salado, esta presenta en la actualidad (2016) valores de conversión de un **65%**, de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro N° 4.3.1
Estadísticas de Producción PTOI Diego de Almagro 2016
(Consumos mensuales en m³)

Mes	Afluente PTOI Agua Cruda	Efluente PTOI Agua Osmosada	Descarte PTOI
Enero	65.536	49.976	20.188
Febrero	58.938	44.513	18.768
Marzo	57.369	47.716	20.579
Abril	58.402	46.337	21.277
Mayo	57.273	46.586	20.224
Junio	56.360	43.077	19.528
Julio	55.332	43.636	19.773
Agosto	50.729	40.470	17.637
Septiembre	43.538	37.381	14.545
Octubre	54.890	40.225	19.728
Noviembre	49.588	43.991	17.211
Diciembre	54.009	48.204	19.265
Total Anual	661.964	532.112	228.723
		% Descarte	34,6%

El descarte de la PTOI representa el **31,7%** de la producción a nivel de agua cruda del año 2016; que fueron **721.925 m³** (Ver cuadro siguiente).

Las proyecciones de las pérdidas de agua potable en distribución para el sistema de Diego de Almagro - El Salado, se obtendrán de la diferencia de medición obtenida entre los valores producidos de agua potable versus los valores facturados por la empresa en esta localidad medidos en metros cúbicos (m³). De esta diferencia se obtendrá un porcentaje de pérdida en la distribución de agua potable con el cual se determinarán los caudales de producción. Para determinar las pérdidas en distribución del sistema de Diego de Almagro - El Salado, se utilizaron las mediciones informadas por Aguas Chañar S.A. en el SIFAC a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Estas mediciones se obtuvieron de los macromedidores instalados en la salida de los estanques de regulación y la facturación corresponde a la información entregada por la empresa a la SISS en el periodo de análisis del presente estudio. Cabe destacar que las pérdidas adoptadas se mantendrán constantes durante todo el periodo de proyección.

En el siguiente cuadro se indican los valores de producción a la salida de los estanques antes mencionados, para los periodos del 2012-2016, del sistema de Diego de Almagro - El Salado:

**Cuadro 4.3.2
Producción de Agua Potable
Diego de Almagro - El Salado**

Localidad	Producción (m ³)				
	2012	2013	2014	2015 (*)	2016
Diego de Almagro	582.472	662.932	717.125	433.377	591.047
El Salado	158.906	198.757	168.371	89.986	130.878
Sistema	741.378	861.689	885.496	523.363	721.925

(*) Con abastecimiento mediante camiones aljibes desde abril de 2015

En el siguiente cuadro se indican los valores facturados en el sistema de Diego de Almagro - El Salado, para el periodo 2012-2016:

**Cuadro 4.3.3
Facturación de Agua Potable
Diego de Almagro - El Salado**

Localidad	Facturación (m ³)				
	2012	2013	2014	2015 (*)	2016
Diego de Almagro	459.520	504.916	507.690	242.523	467.701
El Salado	138.798	142.054	133.298	44.464	106.869
Sistema	598.319	646.970	640.988	286.987	574.570

(*) Con abastecimiento mediante camiones aljibes desde abril de 2015 y sin micromedición desde esa fecha.

Con los valores de producción y facturación, obtenida de la información estadística de Aguas Chañar S.A. informada a la SISS en el SIFAC, se determinarán los valores de pérdida por año en la producción de agua potable para el sistema de Diego de Almagro - El Salado.

En el siguiente cuadro se presenta la pérdida en la producción de agua potable por año, para la localidad de Diego de Almagro - El Salado. No se ha considerado el año 2015 por considerárselo no representativo.

Cuadro 4.3.4
Porcentaje de Pérdida de Distribución
Diego de Almagro - El Salado

Localidad	Porcentaje de Pérdidas de Distribución (%)			
	2012	2013	2014	2016
Diego de Almagro	21,11%	23,84%	29,20%	20,87%
El Salado	12,65%	28,53%	20,83%	18,45%
Sistema	19,30%	24,92%	27,61%	20,41%

4.4 Proyección de Demanda de Agua Potable

4.4.1 Proyección de Demanda de Agua Cruda y Agua Potable.

En base a las pérdidas indicadas en el punto anterior, el sistema Diego de Almagro - El Salado debe producir una cantidad mayor de Agua Cruda, para ser capaz de abastecer la demanda de agua Potable. En los siguientes cuadros se especifica esta proyección:

Cuadro 4.4.1.1
Proyección de Demanda de Agua Cruda dentro del Territorio Operacional
Diego de Almagro

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	6.559	99,7%	6.540	2,78	2.351	196	16,60	14,86	18,40	27,59	31,7%	27,6%	30,04	37,20	20,52	25,41	38,12
1	2017	6.512	99,9%	6.507	2,76	2.358	200	16,80	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
2	2018	6.457	100,0%	6.457	2,74	2.358	202	16,79	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
3	2019	6.402	100,0%	6.402	2,72	2.357	203	16,81	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
4	2020	6.345	100,0%	6.345	2,70	2.354	205	16,82	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
5	2021	6.286	100,0%	6.286	2,67	2.350	207	16,85	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
6	2022	6.226	100,0%	6.226	2,65	2.346	209	16,88	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
7	2023	6.164	100,0%	6.164	2,63	2.341	211	16,92	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
8	2024	6.101	100,0%	6.101	2,61	2.335	213	16,96	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
9	2025	6.036	100,0%	6.036	2,59	2.329	216	17,01	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
10	2026	5.970	100,0%	5.970	2,57	2.321	218	17,06	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
11	2027	5.903	100,0%	5.903	2,55	2.313	221	17,12	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
12	2028	5.835	100,0%	5.835	2,53	2.305	223	17,18	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
13	2029	5.766	100,0%	5.766	2,51	2.295	226	17,25	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
14	2030	5.696	100,0%	5.696	2,49	2.285	229	17,33	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67
15	2031	5.626	100,0%	5.626	2,47	2.275	231	17,41	15,07	18,66	27,99	31,7%	27,6%	30,47	37,73	20,82	25,78	38,67

Cuadro 4.4.1.2
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
El Salado

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	833	100,0%	833	2,66	314	358	28,90	3,45	4,64	6,96	31,7%	27,6%	6,97	9,38	4,76	6,41	9,61
1	2017	830	100,0%	830	2,64	315	455	36,45	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
2	2018	828	100,0%	828	2,61	317	456	36,27	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
3	2019	824	100,0%	824	2,59	318	458	36,14	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
4	2020	821	100,0%	821	2,57	319	460	36,00	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
5	2021	818	100,0%	818	2,55	320	462	35,86	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
6	2022	814	100,0%	814	2,53	321	464	35,73	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
7	2023	811	100,0%	811	2,51	323	466	35,61	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
8	2024	807	100,0%	807	2,49	324	468	35,50	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
9	2025	803	100,0%	803	2,48	325	470	35,39	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
10	2026	799	100,0%	799	2,46	325	473	35,29	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
11	2027	795	100,0%	795	2,44	326	475	35,20	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
12	2028	791	100,0%	791	2,42	327	478	35,12	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
13	2029	786	100,0%	786	2,40	328	480	35,04	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
14	2030	782	100,0%	782	2,38	328	483	34,97	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19
15	2031	777	100,0%	777	2,36	329	486	34,91	4,37	5,88	8,82	31,7%	27,6%	8,84	11,90	6,04	8,13	12,19

Cuadro 4.4.1.3
Proyección de Demanda de Agua Cruda Clientes 52 Bis
Diego de Almagro

Año	Año	Clientes	Dotación de Consumo	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
			Clientes (m ³ /Cl/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
1	2017	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
2	2018	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
3	2019	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
4	2020	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
5	2021	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
6	2022	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
7	2023	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
8	2024	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
9	2025	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
10	2026	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
11	2027	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
12	2028	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
13	2029	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
14	2030	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75
15	2031	14	127,71	0,68	0,84	1,26	31,7%	27,6%	1,38	1,70	0,94	1,16	1,75

Cuadro 4.4.1.4
Proyección de Demanda de Agua Cruda Clientes 52 Bis
El Salado

Año	Año	Clientes	Dotación de Consumo	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
			Clientes (m³/Cl/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2017	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2018	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2019	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2020	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2021	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2022	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2023	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2024	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2025	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2026	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2027	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	2028	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	2029	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	2030	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	2031	0		0,00	0,00	0,00	31,7%	27,6%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 4.4.1.5
Proyección de Demanda de Agua Cruda (Incluye Clientes 52 bis)
Sistema Diego de Almagro - El Salado

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	7.391	99,7%	7.373	2,75	2.679	222	18,62	18,98	22,78	34,18	31,7%	27,6%	38,39	46,07	26,22	31,47	47,21
1	2017	7.343	99,9%	7.337	2,73	2.687	237	19,68	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
2	2018	7.285	100,0%	7.285	2,71	2.689	239	19,67	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
3	2019	7.227	100,0%	7.227	2,69	2.688	241	19,67	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
4	2020	7.166	100,0%	7.166	2,67	2.687	243	19,68	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
5	2021	7.104	100,0%	7.104	2,65	2.685	245	19,70	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
6	2022	7.040	100,0%	7.040	2,63	2.681	247	19,72	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
7	2023	6.975	100,0%	6.975	2,60	2.677	249	19,75	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
8	2024	6.908	100,0%	6.908	2,58	2.673	252	19,78	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
9	2025	6.839	100,0%	6.839	2,56	2.667	254	19,82	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
10	2026	6.770	100,0%	6.770	2,54	2.661	257	19,87	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
11	2027	6.698	100,0%	6.698	2,52	2.654	260	19,93	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
12	2028	6.626	100,0%	6.626	2,50	2.646	262	19,98	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
13	2029	6.553	100,0%	6.553	2,48	2.637	265	20,05	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
14	2030	6.478	100,0%	6.478	2,47	2.628	268	20,12	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04
15	2031	6.403	100%	6.403	2,45	2.618	272	20,20	20,12	24,15	36,22	31,7%	27,6%	40,69	48,83	27,80	33,36	50,04

4.5 Proyección de Demandas de Aguas Servidas

La proyección de las demandas de aguas servidas para el sistema de Diego de Almagro - El Salado, se basarán en la demanda adoptada en el **Anexo 5**, en la información entregada por la empresa en el SIFAC a la SISS, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

Se considerará además las demandas de los compromisos por la aplicación del Art. 52 Bis y de convenio de tratamiento de riles de ser necesario.

Los caudales de infiltración se obtendrán de los datos estadísticos del sector. Se obtendrán de la diferencia entre los caudales afluentes de las plantas de aguas servidas de esta localidad y de los datos de facturación de la localidad.

4.5.1 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”*.

Por lo general el coeficiente de recuperación está comprendido entre 0,7 y 1,0.

De acuerdo a lo señalado en el *“Estudio Determinación de Tarifas 2014 -2019 Empresa Aguas Chañar S. A. Informe Final”*, de Febrero 2014, se adoptó un coeficiente de recuperación **de 0,80** para la localidad de Diego de Almagro.

Los datos presentan estacionalidad en su tendencia, lo que hace poco confiable la información presentada. A la espera de contar con una verificación de los caudalímetros de entrada, se mantendrá para la localidad de Diego de Almagro lo señalado en el *“Estudio Determinación de Tarifas 2010 -2015 Empresa Aguas Chañar S. A. Informe Final”*, de enero de 2010, que adoptó un coeficiente de recuperación de **0,80** para la localidad de Diego de Almagro.

En relación a El Salado, conforme a los datos vistos en terreno y las estadísticas de la empresa en materia de aguas servidas facturadas y tratadas desde la puesta en operación de la PTAS en el mes de abril del 2016 el coeficiente de recuperación se estima que es del orden de **0,40**.

4.5.2 Caudales de Infiltración y aguas lluvias

El caudal de infiltración fue determinado a partir de los valores de facturación y las mediciones de caudal afluente a las plantas de tratamiento. Se supuso que los caudales extras de los meses de punta eran de infiltración, con lo que se obtuvo un valor anual para ellos. Se utilizó el valor promedio de los años 2013-2014 para la PTAS Diego de Almagro que es **0,54 L/s**. En la PTAS El Salado no hay información estadística de presencia de infiltración histórica en el afluente.

Cuadro N° 4.5.2.1
Determinación Caudales de Infiltración
Diego de Almagro

	PR 23			Facturación TAS			Coeficiente de Recuperación			Diferencia			Infiltración		
	2013	2014	2016	2013	2014	2016	2013	2014	2016	2013	2014	2016	2013	2014	2016
	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Enero	37.499	29.483	33.906	35.625	36.361	-	1,05	0,81		1.874	0		1.874	0	0
Febrero	31.639	25.082	30.023	35.666	33.883	-	0,89	0,74		0	0		0	0	0
Marzo	39.922	29.471	35.283	36.196	36.532	14.205	1,10	0,81		3.726	0		3.726	0	0
Abril	47.100	28.801	33.144	35.929	34.206	34.639	1,31	0,84	0,96	11.171	0	0			
Mayo	38.503	29.600	34.803	35.627	33.474	31.637	1,08	0,88	1,10	2.876	0	3.166			
Junio	36.845	39.251	31.904	37.202	32.521	30.474	0,99	1,21	1,05	0	6.730	1.430			
Julio	36.818	43.658	35.617	33.344	31.719	31.357	1,10	1,38	1,14	3.474	11.939	4.260			
Agosto	37.462	45.845	38.972	36.037	37.612	31.700	1,04	1,22	1,23	1.425	8.233	7.272			
Septiembre	34.609	44.747	35.429	34.221	34.888	31.390	1,01	1,28	1,13	388	9.859	4.039			
Octubre	36.156	44.244	37.928	36.631	37.665	32.865	0,99	1,17	1,15	0	6.579	5.063			
Noviembre	34.883	43.959	36.606	36.341	36.880	27.889	0,96	1,19	1,31	0	7.079	8.717			
Diciembre	26.547	44.951	38.320	38.474	38.101	34.166	0,69	1,18	1,12	0	6.850	4.154	0	0	4.154
Total	437.983	449.092	421.935	431.293	423.842	300.322	1,02	1,06	1,13	24.934	57.269	38.102	5600	0	4154
										0,79	1,82	1,21	0,54	0,00	0,40

(*) PTAS Diego de Almagro quedo fuera de operación durante los aluviones de marzo 2015. Solamente a mediados del mes de marzo 2016 se reinició la facturación TAS.

Cuadro N° 4.5.2.2
Determinación Caudales de Infiltración
El Salado

	PR 23			Facturación AS			Coeficiente de Recuperación		
	2013	2014	2016 (*)	2013	2014	2016 (*)	2013	2014	2016
	m3	m3	m3	m3	m3	m3			
Enero	1.579	1.874	0	9.571	8.892		0,16	0,21	
Febrero	1.466	1.983	0	9.632	11.417		0,15	0,17	
Marzo	1.466	1.776	0	9.758	13.089		0,15	0,14	
Abril	1.579	1.685	0	10.902	12.779		0,14	0,13	
Mayo	3.816	2.210	4.072	12.196	11.275	8.288	0,31	0,20	0,49
Junio	3.152	2.440	4.046	9.470	8.871	8.561	0,33	0,28	0,47
Julio	2.233	2.318	5.041	11.758	11.388	9.014	0,19	0,20	0,56
Agosto	1.993	2.318	4.540	10.830	11.417	8.170	0,18	0,20	0,56
Septiembre	1.838	1.950	4.609	11.334	9.913	9.198	0,16	0,20	0,50
Octubre	1.834	2.572	4.526	11.067	10.382	9.351	0,17	0,25	0,48
Noviembre	2.281	3.051	3.867	11.402	10.146	9.035	0,20	0,30	0,43
Diciembre	1.987	2.895	2.862	11.415	8.513	8.695	0,17	0,34	0,33
Total	25.224	27.072	33.563	129.335	128.082	70.311	0,20	0,21	0,48

(*) PTAS El Salado fue destruida durante los aluviones de marzo 2015. Solamente a mediados del mes de abril 2016 se reinició la operación de esta infraestructura.

Por otro lado, debido a la condición geográfica y a la baja pluviometría donde se emplazan las localidades de Diego de Almagro y El Salado es que se considera despreciable el caudal de aguas lluvia aportante a las redes de alcantarillado.

4.5.3 Caudales de diseño de aguas servidas

Según indica la NCh 1105-2005 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.

Dependiendo de la cantidad de la población abastecida el Q máx h se determina de la siguiente manera:

- Para poblaciones de 1000 o más habitantes se podrá utilizar el coeficiente de Harmon.
- Para poblaciones de menos de 100 habitantes (20 casas), se podrá utilizar la tabla de caudales máximos instantáneos de la Boston Society of Civil Engineering (B.S.C.E.).
- Para poblaciones comprendidas entre 100 y 1000 habitantes, se interpola entre el valor entregado por la B.S.C.E para 20 casas, que es 3,6 l/s, y el caudal máximo horario calculado para 1000 habitantes con el coeficiente de Harmon u otro valor debidamente justificado.

4.5.4 Estimación de la Carga Orgánica

De acuerdo a lo señalado en el “*Estudio Determinación de Tarifas 2014 -2019 Empresa Aguas Chañar S. A. Informe Final*”, de febrero de 2014, se adoptó un aporte unitario de DBO₅ para el sistema de Diego de Almagro es de **46 g/h/d** y para la localidad de El Salado **30 g/h/d**.

De acuerdo a los criterios antes descritos, en el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de las demandas de aguas servidas del sistema Diego de Almagro - El Salado, para los clientes dentro del territorio operacional:

Cuadro N° 4.5.4.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional
Diego de Almagro

AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS											Q Infil. l/s	Q Aguas Lluv lt/s	Total		Carga Proy KgDBO5/día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación= 0,80					Q medio Total	Q max horario	
						m3/cliente/mes	Lt/hab/día	Q medio	Modelo a utilizar	Q max horario			Lt/s	Lt/s	
0	2016	6.559	97,3%	6.383	2.300	13,8	164	9,67	Harmon	30,41	0,54	0,00	10,21	30,95	293,6
1	2017	6.512	98,0%	6.381	2.317	15,0	180	10,61	Harmon	33,37	0,54	0,00	11,15	33,91	293,5
2	2018	6.457	98,6%	6.369	2.331	15,0	180	10,61	Harmon	33,38	0,54	0,00	11,15	33,92	293,0
3	2019	6.402	99,3%	6.357	2.345	14,9	180	10,61	Harmon	33,39	0,54	0,00	11,15	33,93	292,4
4	2020	6.345	100,0%	6.343	2.358	14,8	181	10,61	Harmon	33,40	0,54	0,00	11,15	33,94	291,8
5	2021	6.286	100,0%	6.286	2.355	14,8	182	10,61	Harmon	33,44	0,54	0,00	11,15	33,98	289,2
6	2022	6.226	100,0%	6.226	2.351	14,8	184	10,61	Harmon	33,48	0,54	0,00	11,15	34,02	286,4
7	2023	6.164	100,0%	6.164	2.346	14,9	186	10,61	Harmon	33,52	0,54	0,00	11,15	34,06	283,5
8	2024	6.101	100,0%	6.101	2.340	14,9	188	10,61	Harmon	33,57	0,54	0,00	11,15	34,11	280,6
9	2025	6.036	100,0%	6.036	2.334	14,9	190	10,61	Harmon	33,62	0,54	0,00	11,15	34,16	277,7
10	2026	5.970	100,0%	5.970	2.326	15,0	192	10,61	Harmon	33,66	0,54	0,00	11,15	34,20	274,6
11	2027	5.903	100,0%	5.903	2.318	15,0	194	10,61	Harmon	33,71	0,54	0,00	11,15	34,25	271,6
12	2028	5.835	100,0%	5.835	2.310	15,1	196	10,61	Harmon	33,76	0,54	0,00	11,15	34,30	268,4
13	2029	5.766	100,0%	5.766	2.300	15,2	199	10,61	Harmon	33,82	0,54	0,00	11,15	34,36	265,3
14	2030	5.696	100,0%	5.696	2.290	15,2	201	10,61	Harmon	33,87	0,54	0,00	11,15	34,41	262,0
15	2031	5.626	100,0%	5.626	2.280	15,3	204	10,61	Harmon	33,92	0,54	0,00	11,15	34,46	258,8

Cuadro N° 4.5.4.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
El Salado

Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS					Q Infiltr. l/s	Q Aguas Lluv l/s	Total		Carga Proy KgDBO5/día		
						Dotación		Coeficiente de recuperación= 0,40					Q medio	Q max horario		Q medio Total	Q max horario
						m3/cliente/mes	Lt/hab/día	Q medio	Modelo a utilizar	Q max horario			Lt/s	Lt/s			
0	2016	833	97,0%	808	274	31,6	352,7	1,32	interpolación	5,65	0,00	0,00	1,32	5,65	24,2		
1	2017	830	97,5%	809	304	34,0	420,7	1,58	interpolación	6,60	0,00	0,00	1,58	6,60	24,3		
2	2018	828	97,9%	811	307	33,7	420,1	1,58	interpolación	6,59	0,00	0,00	1,58	6,59	24,3		
3	2019	824	98,3%	811	310	33,4	420,0	1,58	interpolación	6,59	0,00	0,00	1,58	6,59	24,3		
4	2020	821	98,8%	811	312	33,1	419,8	1,58	interpolación	6,59	0,00	0,00	1,58	6,59	24,3		
5	2021	818	99,2%	811	315	32,9	419,6	1,58	interpolación	6,59	0,00	0,00	1,58	6,59	24,3		
6	2022	814	99,6%	812	318	32,6	419,5	1,58	interpolación	6,59	0,00	0,00	1,58	6,59	24,3		
7	2023	811	100,0%	811	320	32,3	419,9	1,58	interpolación	6,59	0,00	0,00	1,58	6,59	24,3		
8	2024	807	100,0%	807	323	32,1	421,9	1,58	interpolación	6,60	0,00	0,00	1,58	6,60	24,2		
9	2025	803	100,0%	803	324	32,0	423,9	1,58	interpolación	6,61	0,00	0,00	1,58	6,61	24,1		
10	2026	799	100,0%	799	325	31,9	426,0	1,58	interpolación	6,63	0,00	0,00	1,58	6,63	24,0		
11	2027	795	100,0%	795	325	31,8	428,3	1,58	interpolación	6,64	0,00	0,00	1,58	6,64	23,8		
12	2028	791	100,0%	791	326	31,7	430,6	1,58	interpolación	6,65	0,00	0,00	1,58	6,65	23,7		
13	2029	786	100,0%	786	327	31,7	433,1	1,58	interpolación	6,66	0,00	0,00	1,58	6,66	23,6		
14	2030	782	100,0%	782	328	31,6	435,6	1,58	interpolación	6,68	0,00	0,00	1,58	6,68	23,4		
15	2031	777	100,0%	777	328	31,5	438,2	1,58	interpolación	6,69	0,00	0,00	1,58	6,69	23,3		

5. BALANCE OFERTA - DEMANDA

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, del sistema Diego de Almagro – El Salado, se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía de Elaboración de los planes de Desarrollo de Noviembre el 2009 en su capítulo 4; “Balance Oferta-Demanda”.

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

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

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

5.2 Balance Oferta Demanda Agua Potable

5.2.1 Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas.

En el siguiente cuadro se presentan los derechos de agua actualmente constituidos del sistema Diego de Almagro-El Salado, a favor de la empresa ECONSSA S.A. y administrados en comodato por AGUAS CHAÑAR S. A.:

Cuadro N° 5.2.1.1
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes Subterráneas
Diego de Almagro - El Salado

Nombre Sector: Diego de Almagro-El Salado
Etapa: Producción

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS 84			Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
La Finca	9,0	LF-01	414.660	7.052.517	Res. DGA N°286
		LF-02	414.674	7.052.534	
		LF-03	414.673	7.053.844	
		LF-04	414.672	7.053.850	
		LF-05	414.640	7.052.758	
Quebrada de Asiento	16,0	QA-01	467.090	7.068.227	Res. DGA N°220
Aporte Codelco	26,0	tubería de 30" de salida de la central Hidrosalvador, recinto industrial de la División Salvador de Codelco-Chile			Contrato N° 02071/2002
	25,0				Convenio MOP-Codelco Salvador

Cuadro N° 5.2.1.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Diego de Almagro - El Salado

Nombre Sector: Diego de Almagro - El Salado

Etapa: Producción

Año	Oferta Aporte CODELCO (l/s)	Oferta DDAA Fuentes Subterráneas (l/s)	Total DDAA Fuentes (l/s)	Demanda Máxima diaria (l/s)(*)	Déficit (Superávit) (l/s)
2016	51,0	25,0	76,0	46,07	29,93
2017	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2018	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2019	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2020	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2021	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2022	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2023	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2024	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2025	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2026	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2027	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2028	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2029	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2030	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17
2031	51,0	25,0	76,0	48,83	27,17

(*): La demanda máxima diaria corresponde a la suma de los caudales de Producción Máximos Diarios del territorio operacional de Diego de Almagro, El Salado y sus respectivos requerimientos 52 BIS (cuadro 4.4.1.5)

5.2.2 Fuentes y Captaciones.

En el cuadro siguiente se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo del servicio Diego de Almagro – El Salado:

CUADRO Nº 5.2.2.1

Balance de Capacidad de Fuentes y Captación (Situación sin Proyecto)

Nombre Sector: Diego de Almagro - El Salado
 Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes que abastecen el Sistema (L/s)		Aporte Codelco-Salvador L/s (***)	Total Oferta para el Sector (L/s)	Demanda Máx. Diaria de Producción (L/s)	Balance sin Proyecto (L/s)
	Dren 201-LF01 (*)	QA01 (**)				
2016	9,0	12,00	47,00	68,00	46,07	21,93
2017	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2018	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2019	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2020	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2021	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2022	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2023	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2024	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2025	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2026	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2027	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2028	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2029	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2030	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17
2031	9,0	12,00	47,00	68,00	48,83	19,17

(*) Q máx de explotación = 11,0 L/s; limitada por la solicitud de traslado de derechos de agua

(**) Q máx de explotación = 18,7 L/s; limitada por capacidad de elevación PEAP existente

(***) El Contrato de aporte de agua industrial CODELCO-EI SALVADOR señala un caudal medio de 47 L/s, hasta un máximo puntual de 51 L/s.

5.2.3 Plantas de Tratamiento de Agua Potable.

El agua producida en el recinto La Finca cumple con lo establecido en la norma NCh 409of2005, referente a la calidad de agua para consumo humano, por lo que no necesitan más tratamiento que desinfección vía cloro, junto con la adicción de flúor. Por otro lado, el aporte de agua efectuado por el recinto Quebrada de Asiento excede los parámetros referentes a sulfatos y STD, mientras que el aporte de agua actual y futuro que realiza la empresa CODELCO supera los índices permitidos en la misma norma antes mencionada, en lo referente a los siguientes parámetros de cloruros, sulfatos, arsénico y STD, lo que implica que el agua no es apta para el consumo humano tal como se extrae en terreno; por lo mismo existe una planta de osmosis inversa que trata el agua aportada por CODELCO y el efluente tratado es mezclado con el agua proveniente de Quebrada de Asiento, obteniéndose un caudal final dentro de la norma de consumo.

Dado esto, es necesario evaluar la capacidad actual de tratamiento de la PTOI para determinar si se requiere definir obras para aumentar su capacidad.

Para definir el caudal de agua tratada que debe producir la PTOI, se llevó a cabo un balance de las necesidades de agua de distribución, considerando los aportes de los recintos de producción La Finca y Quebrada de Asiento. El siguiente cuadro informa el caudal máximo

diario de producción de agua tratada a entregar por la PTOI para los 15 años del periodo de previsión.

Cuadro 5.2.3.1
Estimación demanda producción agua tratada PTOI.

Año	Demanda Máx. Distribución Sistema (L/s)	Aporte de Sondajes (L/s)		Demanda Agua tratada PTOI (L/s)
		Quebrada de Asiento	201-LF01	
2016	31,47	12,0	9,0	10,47
2017	33,36	12,0	9,0	12,36
2018	33,36	12,0	9,0	12,36
2019	33,36	12,0	9,0	12,36
2020	33,36	12,0	9,0	12,36
2021	33,36	12,0	9,0	12,36
2022	33,36	12,0	9,0	12,36
2023	33,36	12,0	9,0	12,36
2024	33,36	12,0	9,0	12,36
2025	33,36	12,0	9,0	12,36
2026	33,36	12,0	9,0	12,36
2027	33,36	12,0	9,0	12,36
2028	33,36	12,0	9,0	12,36
2029	33,36	12,0	9,0	12,36
2030	33,36	12,0	9,0	12,36
2031	33,36	12,0	9,0	12,36

La PTOI actualmente en operación está diseñada para operar con 3 módulos de 7,7 (L/s) nominal cada uno, con un caudal medio de **22,28 L/s** de acuerdo a la memoria de procesos de la planta¹, con una conversión del **65%** dependiendo de la calidad del afluente. Considerando la demanda de agua tratada del cuadro 5.2.3.1, se presenta el cuadro 5.2.3.2 que entrega el balance oferta-demanda de las instalaciones de tratamiento actualmente en operación. La capacidad actual total media de producción de la planta es de **21,45 (L/s)**, es decir 33,0 L/s de capacidad de afluente.

Cuadro 5.2.3.2
Balance de Capacidad de Tratamiento PTOI Diego de Almagro.
3 Módulos – Sin Proyecto

Año	Capacidad de Producción Agua (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. PTOI (L/s)	Balance sin Proyecto (L/s)
2016	21,45	10,47	10,98
2017	21,45	12,36	9,09
2018	21,45	12,36	9,09
2019	21,45	12,36	9,09
2020	21,45	12,36	9,09
2021	21,45	12,36	9,09
2022	21,45	12,36	9,09
2023	21,45	12,36	9,09
2024	21,45	12,36	9,09
2025	21,45	12,36	9,09
2026	21,45	12,36	9,09
2027	21,45	12,36	9,09

¹ MEMORIA DE PROCESO, DOCUMENTO 603 MPR, REVISIÓN B 20/01/2003

Año	Capacidad de Producción Agua (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. PTOI (L/s)	Balance sin Proyecto (L/s)
2028	21,45	12,36	9,09
2029	21,45	12,36	9,09
2030	21,45	12,36	9,09
2031	21,45	12,36	9,09

Las variables de entrada para realizar el balance de contaminantes son:

CUADRO N° 5.2.3.3

Concentraciones de Entrada (mg/L)

Nombre del sector: Diego de Almagro – El Salado

Etapa: Producción

Fuente	Contaminantes promedios (mg/L)			
	SDT	SO ₄	Cl ⁻	As
Sondajes La Finca	990	624	62,9	0,002
Sondaje Quebrada de Asiento QA01	1214	720	115	0,015
Efluente PTOI Diego de Almagro 2016-2030	60	15	30	0,001

Con los datos de la tabla anterior se obtiene el siguiente balance de masas para los contaminantes SDT, SO₄, Cl⁻ y As.

CUADRO N° 5.2.3.4

Balance de Contaminantes

Caudales Medios (L/s)

Nombre del sector: Diego de Almagro – El Salado

Etapa: Producción

Año	Caudales Máximos de Distribución (L/s)				Contaminantes (mg/L)			
	Dren 201-LF01 La Finca	Quebrada de Asiento	PTOI	Total	SDT	SO ₄	Cl ⁻	As
2016	9,0	12,0	10,47	31,47	766	458	72	0,007
2017	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2018	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2019	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2020	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2021	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2022	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2023	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2024	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2025	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2026	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2027	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2028	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2029	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006
2030	9,0	12,0	12,36	33,36	726	433	69	0,006

5.2.4 Plantas de Cloración.

El sistema de producción de agua potable del sistema de Diego de Almagro posee dos puntos de cloración, uno a la salida de la planta de tratamiento de osmosis inversa, la que clora el agua efluente de la PTOI, más la que proviene del sondaje ubicado en el recinto Quebrada de Asiento. El segundo equipo de cloración está ubicado a la entrada del estanque de regulación de Diego de Almagro, para recloración del agua proveniente desde la PTOI y la producida en el recinto la Finca. En los cuadros siguientes se presentan los balances oferta-demanda de cloración.

Cuadro 5.2.4.1
Balance Oferta Demanda Cloración PTOI
Sin Proyecto.

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	26,0	22,47	3,53
2017	26,0	24,36	1,64
2018	26,0	24,36	1,64
2019	26,0	24,36	1,64
2020	26,0	24,36	1,64
2021	26,0	24,36	1,64
2022	26,0	24,36	1,64
2023	26,0	24,36	1,64
2024	26,0	24,36	1,64
2025	26,0	24,36	1,64
2026	26,0	24,36	1,64
2027	26,0	24,36	1,64
2028	26,0	24,36	1,64
2029	26,0	24,36	1,64
2030	26,0	24,36	1,64
2031	26,0	24,36	1,64

Cuadro 5.2.4.2
Balance Oferta Demanda Cloración Entrada Estanque Diego de Almagro
Sin Proyecto.

Año	Capacidad Centro Recloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	30,0	31,47	(1,47)
2017	30,0	33,36	(3,36)
2018	30,0	33,36	(3,36)
2019	30,0	33,36	(3,36)
2020	30,0	33,36	(3,36)
2021	30,0	33,36	(3,36)
2022	30,0	33,36	(3,36)
2023	30,0	33,36	(3,36)
2024	30,0	33,36	(3,36)
2025	30,0	33,36	(3,36)
2026	30,0	33,36	(3,36)
2027	30,0	33,36	(3,36)
2028	30,0	33,36	(3,36)
2029	30,0	33,36	(3,36)
2030	30,0	33,36	(3,36)
2031	30,0	33,36	(3,36)

Cuadro 5.2.4.3
Balance Oferta Demanda Cloración Entrada Estanque Diego de Almagro
Situación Con Proyecto.

Año	Déficit sin Proyecto (L/s)	Obra proyectada		Balance con Proyecto (L/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2016				
2017	(3,36)	Aumento de capacidad en 4,0 L/s		(3,36)
2018	(3,36)		4,00	0,64
2019	(3,36)		4,00	0,64
2020	(3,36)		4,00	0,64
2021	(3,36)		4,00	0,64
2022	(3,36)		4,00	0,64
2023	(3,36)		4,00	0,64
2024	(3,36)		4,00	0,64
2025	(3,36)		4,00	0,64
2026	(3,36)		4,00	0,64
2027	(3,36)		4,00	0,64
2028	(3,36)		4,00	0,64
2029	(3,36)		4,00	0,64
2030	(3,36)		4,00	0,64
2031	(3,36)		4,00	0,64

5.2.5 Plantas de Fluoruración.

A la entrada del estanque de Diego de Almagro se realiza aplicación de flúor al agua potable. A continuación se presenta el balance oferta demanda de equipo actualmente en operación.

Cuadro 5.2.5.1
Balance Oferta Demanda Fluoruración Entrada Estanque Diego de Almagro Sin Proyecto.

Año	Capacidad Centro Recloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria de Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	30,0	31,47	(1,47)
2017	30,0	33,36	(3,36)
2018	30,0	33,36	(3,36)
2019	30,0	33,36	(3,36)
2020	30,0	33,36	(3,36)
2021	30,0	33,36	(3,36)
2022	30,0	33,36	(3,36)
2023	30,0	33,36	(3,36)
2024	30,0	33,36	(3,36)
2025	30,0	33,36	(3,36)
2026	30,0	33,36	(3,36)
2027	30,0	33,36	(3,36)
2028	30,0	33,36	(3,36)
2029	30,0	33,36	(3,36)
2030	30,0	33,36	(3,36)
2031	30,0	33,36	(3,36)

Cuadro 5.2.5.2
Balance Oferta Demanda Fluoruración Entrada Estanque Diego de Almagro
Situación Con Proyecto.

Año	Déficit sin Proyecto (L/s)	Obra proyectada		Balance con Proyecto (L/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2016				
2017	(3,36)	Aumento de capacidad en 4,0 L/s		(3,36)
2018	(3,36)		4,00	0,64
2019	(3,36)		4,00	0,64
2020	(3,36)		4,00	0,64
2021	(3,36)		4,00	0,64
2022	(3,36)		4,00	0,64
2023	(3,36)		4,00	0,64
2024	(3,36)		4,00	0,64
2025	(3,36)		4,00	0,64
2026	(3,36)		4,00	0,64
2027	(3,36)	4,00	0,64	
2028	(3,36)	4,00	0,64	
2029	(3,36)	4,00	0,64	
2030	(3,36)	4,00	0,64	
2031	(3,36)	4,00	0,64	

5.2.6 Balance Oferta Demanda de Plantas Elevadoras e Impulsión Producción

Para el sondaje Quebrada Asiento, se adoptó una velocidad de diseño máxima admisible de 1,5 m/s.

Tabla 5.2.6.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Diego de Almagro - El Salado
 Nombre Planta Elevadora: PEAP QA01
 Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (") (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2017	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2018	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2019	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2020	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2021	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2022	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2023	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2024	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2025	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2026	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2027	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2028	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2029	3339	150,0	15,8	12,00	21,6
2030	3339	150,0	15,8	12,00	21,6

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (*) (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2031	3339	150,0	15,8	12,00	21,6

(*) Se asume diámetro de cañería de cemento asbesto 150 mm como “tramo crítico”.

Tabla 5.2.6.2
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto

Nombre Sector: Diego de Almagro - El Salado

Nombre Planta Elevadora: PEAP QA01

Etaa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora		Oferta Conducción (*) L/s	Demanda de Capacidad		Balance PE Sin proyecto		Velocidad Equivalente (m/s)	Balance Conducción Sin proyecto l/s
	Q máx diario (L/s)	Helev (m)		Qmax diario (L/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2016	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2017	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2018	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2019	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2020	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2021	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2022	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2023	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2024	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2025	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2026	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2027	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2028	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2029	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2030	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5
2031	12,0	27,0	26,5	12,00	21,60	0,0	5,4	0,68	14,5

(*) Se asume diámetro de cañería de cemento asbesto 150 mm como “tramo crítico”.

5.2.7 Conducciones de Producción de Agua Potable.

En el presente punto se realiza el balance oferta demanda de las conducciones de producción de agua potable que abastecen al sistema Diego de Almagro-El Salado. La capacidad hidráulica de cada uno de los tramos se determinó de acuerdo a los perfiles hidráulicos de los proyectos de reconstrucción ejecutados durante 2015. Las obras analizadas son las conducciones entre Estanque de Carga Quebrada de Asiento-PTOI, Recinto Codelco Salvador-PTOI, PTOI-Estanque Diego de Almagro y la Finca-Estanque Diego de Almagro. En caso de déficit en el periodo de previsión, se presenta un cuadro con la mínima capacidad que se debe aumentar para dar cobertura a la demanda proyectada. A continuación se presentan los cuadros de balances.

Cuadro 5.2.7.1
Balance Oferta Demanda Conducción
Aducción Estanque de Carga Quebrada de Asiento -
Estanque agua tratada PTOI. Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad Q Máx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q máx L/s	Velocidad Equivalente (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond Eq	Cond ₂	Cond ₃						
2016	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2017	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2018	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2019	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2020	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2021	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2022	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2023	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2024	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2025	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2026	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2027	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2028	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2029	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2030	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95
2031	21,9	0,0	0,0	21,9	1,82	124	12,00	0,99	9,95

Cuadro 5.2.7.2
Balance Oferta Demanda Conducción
Aducción Codelco Salvador – Estanque de Agua Cruda PTOI. Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad Q Máx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q máx L/s	Velocidad Equivalente (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond Eq	Cond ₂	Cond ₃						
2016	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2017	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2018	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2019	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2020	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2021	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2022	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2023	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2024	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2025	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2026	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2027	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2028	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2029	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2030	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91
2031	55,9	0,0	0,0	55,9	1,8	198	47,0	1,52	8,91

Cuadro 5.2.7.3
Balance Oferta Demanda Conducción
Aducción PTOI – Estanque Diego de Almagro. Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad Q Máx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q máx (*) L/s	Velocidad Equivalente (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond Eq	Cond ₂	Cond ₃						
2016	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	22,47	1,32	2,9
2017	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2018	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2019	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2020	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2021	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2022	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2023	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2024	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2025	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2026	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2027	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2028	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2029	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2030	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0
2031	25,4	0,0	0,0	25,4	1,5	147	24,36	1,43	1,0

(*): La demanda máxima diaria corresponde a la suma de los caudales de Distribución Máximos Diarios Del sistema Diego de Almagro - El Salado (cuadro 5.2.3.1) descontándole el aporte de los sondajes del recinto La Finca para agua de mezcla (cuadro 5.2.3.1)

Cuadro 5.2.7.4
Balance Oferta Demanda Conducción
Aducción Drenes La Finca – Estanque Diego de Almagro. Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad Q Máx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q máx L/s	Velocidad Equivalente (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond Eq	Cond ₂	Cond ₃						
2016	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2017	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2018	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2019	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2020	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2021	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2022	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2023	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2024	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2025	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2026	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2027	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2028	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2029	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2030	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1
2031	11,1	0,0	0,0	11,1	1,3	103	9,00	1,08	2,1

5.2.8 Estanques de Regulación

Las aguas obtenidas de la etapa de producción son enviadas al estanque Diego de Almagro, desde donde abastecen a la población de esta localidad y también al estanque El Salado, ubicado 32 Kms. al poniente del mismo. Los detalles de demanda y capacidad se presentan a continuación

Cuadro 5.2.8.1
Balance Oferta-Demanda Regulación
Estanque Diego De Almagro - Sin Proyecto

Año	Población (hab)	Qmáx.diario Distribución l/s	Volumen (m³)				Capacidad existente (m3)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	6.540	25,41	329	230	183	560	850	290
2017	6.507	25,78	334	230	186	564	850	286
2018	6.457	25,78	334	230	186	564	850	286
2019	6.402	25,78	334	230	186	564	850	286
2020	6.345	25,78	334	230	186	564	850	286
2021	6.286	25,78	334	230	186	564	850	286
2022	6.226	25,78	334	230	186	564	850	286
2023	6.164	25,78	334	230	186	564	850	286
2024	6.101	25,78	334	230	186	564	850	286
2025	6.036	25,78	334	230	186	564	850	286
2026	5.970	25,78	334	115	186	520	850	330
2027	5.903	25,78	334	115	186	520	850	330
2028	5.835	25,78	334	115	186	520	850	330
2029	5.766	25,78	334	115	186	520	850	330
2030	5.696	25,78	334	115	186	520	850	330
2031	5.626	25,78	334	115	186	520	850	330

Cuadro 5.2.8.2
Balance Oferta-Demanda Regulación
Estanque El Salado - Sin Proyecto

Año	Población (hab)	Qmáx.diario Distribución l/s	Volumen (m³)				Capacidad existente (m3)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	833	6,41	83	115	46	198	500	302
2017	830	8,13	105	115	59	221	500	279
2018	828	8,13	105	115	59	221	500	279
2019	824	8,13	105	115	59	221	500	279
2020	821	8,13	105	115	59	221	500	279
2021	818	8,13	105	115	59	221	500	279
2022	814	8,13	105	115	59	221	500	279
2023	811	8,13	105	115	59	221	500	279
2024	807	8,13	105	115	59	221	500	279
2025	803	8,13	105	115	59	221	500	279
2026	799	8,13	105	115	59	221	500	279
2027	795	8,13	105	115	59	221	500	279
2028	791	8,13	105	115	59	221	500	279
2029	786	8,13	105	115	59	221	500	279
2030	782	8,13	105	115	59	221	500	279
2031	777	8,13	105	115	59	221	500	279

5.2.9 Conducción de Distribución de Agua Potable

El caudal requerido por la población de El Salado es conducido por una aducción de 30 kms., cuya capacidad se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.2.9.1
Balance Oferta Demanda Conducción
Aducción Estanque Diego de Almagro – Estanque El Salado. Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q máx L/s	Velocidad Equivalente (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond Eq	Cond ₂	Cond ₃						
2016	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	6,41	0,7	2,53
2017	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2018	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2019	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2020	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2021	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2022	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2023	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2024	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2025	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2026	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2027	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2028	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2029	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2030	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81
2031	8,9	0,0	0,0	8,94	1,0	105	8,13	0,9	0,81

Ambos estanques alimentan a las redes mediante conducciones alimentadoras, las cuales se detallan a continuación:

Cuadro 5.2.9.2
Balance Oferta Demanda Conducción
Aducción Alimentadora Estanque Diego de Almagro.
Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	V m/s	Deq. mm	Demanda MAX(Qmáx Horario; Qmax día + Incendio) l/s	Velocidad Equivalente (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond HDPE	Cond CA	Cond ₃						
2016	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,41	2,12	33,2
2017	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2018	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2019	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2020	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2021	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2022	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2023	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2024	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2025	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	57,78	2,13	32,8
2026	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	41,78	1,54	48,8
2027	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	41,78	1,54	48,8
2028	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	41,78	1,54	48,8
2029	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	41,78	1,54	48,8
2030	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	41,78	1,54	48,8
2031	40,0	50,6	0,0	90,6	1,6	186	41,78	1,54	48,8

Cuadro 5.2.9.3
Balance Oferta Demanda Conducción Aducción
Alimentadora Estanque El Salado
Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad Q Máx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. (*) m/s	Deq. mm	Demanda MAX(Q máx Horario; Q máx día + Incendio) l/s	Velocidad Equivalente (m/s) (*)	Balance sin Proy l/s
	Cond E _q	Cond ₂	Cond ₃						
2016	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	21,83	2,78	7,7
2017	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2018	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2019	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2020	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2021	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2022	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2023	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2024	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2025	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2026	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2027	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2028	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2029	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2030	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1
2031	29,5	0,0	0,0	29,5	3,0	100	23,39	2,98	6,1

(*) Ver respaldo técnico en Anexo 9

5.2.10 Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.

La modelación hidráulica de las redes se verifica para la situación de demanda correspondiente al año 5 (2016), 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.

De acuerdo a la información obtenida a partir de la modelación, toda la red cumple con los requisitos de funcionamiento antes descritos.

Tabla 5.2.10.1
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Diego de Almagro

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
011	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		
012	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Tabla 5.2.10.2
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Diego de Almagro

Etapa: Distribución

Año	Sector de la Red con Presiones Fuera de Norma (Obtenidas del Análisis Hidráulico de la Red)		
	Identificación del Nodo (Nº, Ubicación)	Presión Estática m.c.a.	Presión Dinámica m.c.a.
2016	No existen presiones fuera de norma		
2021	No existen presiones fuera de norma		

Tabla 5.2.10.3
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: El Salado

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
011	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		
012	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Tabla 5.2.10.4
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: El Salado

Etapa: Distribución

Año	Sector de la Red con Presiones Fuera de Norma (Obtenidas del Análisis Hidráulico de la Red)		
	Identificación del Nodo (Nº, Ubicación)	Presión Estática m.c.a.	Presión Dinámica m.c.a.
2016	No existen presiones fuera de norma		
2021	No existen presiones fuera de norma		

Con respecto a los eventos informados en el PR013; estos más bien están asociados a rotura de redes y/o acciones operacionales, como se señala en el siguiente cuadro:

Año	Mes	Cantidad Eventos Baja Presion Pr013	Clientes Afectados	Cod. Sector	Motivo	
					Rotura Matriz	Otros (Lavado De Redes, Incendios, Etc.
2016	1	0	0	40101		0
2016	2	1	467	40101		1
2016	3	2	1509	40101	1	1
2016	4	2	2188	40101	2	0
2016	5	1	1132	40101	1	0
2016	6	1	75	40101		1
2016	7	0	0	40101		0
2016	8	2	558	40101		2
2016	9	1	1094	40101		1
2016	10	0	0	40101		0
2016	11	0	0	40101		0
2016	12	4	912	40101	1	3
	TOTAL	14			5	9

5.3 Balance Oferta Demanda Aguas Servidas

5.3.1 Conducciones de Recolección de Aguas Servidas

Cuadro 5.3.1.1
Balance Oferta Demanda Conducción de recolección
Emisario a PTAS Diego de Almagro.
Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx Horario l/s	Balance sin Proy l/s
	PVC 355 mm	Cond2	Cond3					
2016	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	29,69	53,2
2017	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	33,91	49,0
2018	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	33,92	49,0
2019	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	33,93	49,0
2020	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	33,94	49,0
2021	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	33,98	48,9
2022	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,02	48,9
2023	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,06	48,8
2024	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,11	48,8
2025	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,16	48,7
2026	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,20	48,7
2027	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,25	48,6
2028	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,30	48,6
2029	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,36	48,5
2030	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,41	48,5
2031	82,9	0,0	0,0	82,9	1,3	332	34,46	48,4

Cuadro 5.3.1.2
Balance Oferta Demanda Conducción de recolección
Emisario a PTAS El Salado.
Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx Horario l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 250 mm	Cond2	Cond3					
2016	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	5,65	35,4
2017	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,60	34,5
2018	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,59	34,5
2019	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,59	34,5
2020	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,59	34,5
2021	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,59	34,5
2022	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,59	34,5
2023	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,59	34,5
2024	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,60	34,5
2025	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,61	34,5
2026	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,63	34,4
2027	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,64	34,4
2028	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,65	34,4
2029	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,66	34,4
2030	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,68	34,4
2031	41,1	0,0	0,0	41,1	1,3	230	6,69	34,4

Tabla 5.3.1.3
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)
2016	A lo largo del período no se presentan problemas en la capacidad de los colectores diseñados			
2021	A lo largo del período no se presentan problemas en la capacidad de los colectores diseñados			

5.3.2 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Diego de Almagro posee una planta de tratamiento de aguas servida, en base a lodos activados de aireación extendida, la cual está conformada por una unidad de pretratamiento de rejas gruesa manuales y desarenador, reactor biológico aireado, clarificador con recirculación de lodos y purga y un sistema de deshidratación de lodos en base a un filtro de banda.

El Salado dispone de una planta de tratamiento de aguas servidas en base a un lombrifiltro o sistema Toha, recientemente construida (2015), siendo las aguas descargadas posteriormente al río Salado mediante un emisario.

A continuación se presentan los balances Oferta-Demanda de las unidades de tratamiento de la PTAS Diego de Almagro.

Tabla 5.3.2.1
Balance Oferta – Demanda
Tratamiento Preliminar PTAS Diego de Almagro-Sin Proyecto

Año	Capacidad (Q máx. hor Diseño) (l/s)	Q máx hor. Proy. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	39,0	29,69	9,3
2017	39,0	33,91	5,1
2018	39,0	33,92	5,1
2019	39,0	33,93	5,1
2020	39,0	33,94	5,1
2021	39,0	33,98	5,0
2022	39,0	34,02	5,0
2023	39,0	34,06	4,9
2024	39,0	34,11	4,9
2025	39,0	34,16	4,8
2026	39,0	34,20	4,8
2027	39,0	34,25	4,7
2028	39,0	34,30	4,7
2029	39,0	34,36	4,6
2030	39,0	34,41	4,6
2031	39,0	34,46	4,5

Tabla 5.3.2.2
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Hidráulica PTAS Diego de Almagro-Sin Proyecto

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total Projectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	15,00	9,81	5,19
2017	15,00	11,15	3,85
2018	15,00	11,15	3,85
2019	15,00	11,15	3,85
2020	15,00	11,15	3,85
2021	15,00	11,15	3,85
2022	15,00	11,15	3,85
2023	15,00	11,15	3,85
2024	15,00	11,15	3,85
2025	15,00	11,15	3,85
2026	15,00	11,15	3,85
2027	15,00	11,15	3,85
2028	15,00	11,15	3,85
2029	15,00	11,15	3,85
2030	15,00	11,15	3,85
2031	15,00	11,15	3,85

Tabla 5.3.2.3
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Tratamiento Biológico PTAS Diego de Almagro-Sin Proyecto

Año	Capacidad (carga diseño) (kgDBO ₅ /día)	demanda Carga (carga Proy) (kgDBO ₅ /día)	Balance Carga Sin Proyecto (kgDBO ₅ /día)
2016	450,0	293,6	156,4
2017	450,0	293,5	156,5
2018	450,0	293,0	157,0
2019	450,0	292,4	157,6
2020	450,0	291,8	158,2
2021	450,0	289,2	160,8
2022	450,0	286,4	163,6
2023	450,0	283,5	166,5
2024	450,0	280,6	169,4
2025	450,0	277,7	172,3
2026	450,0	274,6	175,4
2027	450,0	271,6	178,4
2028	450,0	268,4	181,6
2029	450,0	265,3	184,7
2030	450,0	262,0	188,0
2031	450,0	258,8	191,2

Tabla 5.3.2.4
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Deshidratación de Lodos PTAS Diego de Almagro-Sin Proyecto

Año	Capacidad diseño producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos deshidratados Proyectada		Balance sin Proyecto	
	kg lodo/día	m ³ lodo/día	kg lodo/día	m ³ lodo/día	kg lodo /día	m ³ lodo/día
2016	720	86	206		514	
2017	720	86	205		515	
2018	720	86	205		515	
2019	720	86	205		515	
2020	720	86	204		516	
2021	720	86	202		518	
2022	720	86	200		520	
2023	720	86	198		522	
2024	720	86	196		524	
2025	720	86	194		526	
2026	720	86	192		528	
2027	720	86	190		530	
2028	720	86	188		532	
2029	720	86	186		534	
2030	720	86	183		537	
2031	720	86	181		539	

Tabla 5.3.2.5
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Desinfección Efluente PTAS Diego de Almagro-Sin Proyecto

Año	Capacidad (caudal máximo diseño) (l/s)	Demanda (caudal máx. horario proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	34,7	29,69	5,03
2017	34,7	33,91	0,81
2018	34,7	33,92	0,80
2019	34,7	33,93	0,79
2020	34,7	33,94	0,78
2021	34,7	33,98	0,74
2022	34,7	34,02	0,70
2023	34,7	34,06	0,66
2024	34,7	34,11	0,61
2025	34,7	34,16	0,57
2026	34,7	34,20	0,52
2027	34,7	34,25	0,47
2028	34,7	34,30	0,42
2029	34,7	34,36	0,37
2030	34,7	34,41	0,31
2031	34,7	34,46	0,26

A continuación se presentan los balances Oferta-Demanda de las unidades de tratamiento de aguas servidas de El Salado

Tabla 5.3.2.6
Balance Oferta – Demanda
Tratamiento Preliminar PTAS El Salado-Sin Proyecto

Año	Capacidad (Q máx. hor Diseño) (l/s)	Q máx hor. Proy. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	6,80	5,65	1,15
2017	6,80	6,60	0,20
2018	6,80	6,59	0,21
2019	6,80	6,59	0,21
2020	6,80	6,59	0,21
2021	6,80	6,59	0,21
2022	6,80	6,59	0,21
2023	6,80	6,59	0,21
2024	6,80	6,60	0,20
2025	6,80	6,61	0,19
2026	6,80	6,63	0,17
2027	6,80	6,64	0,16
2028	6,80	6,65	0,15
2029	6,80	6,66	0,14
2030	6,80	6,68	0,12
2031	6,80	6,69	0,11

Tabla 5.3.2.7
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Hidráulica PTAS El Salado-Sin Proyecto

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total Projectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	1,80	1,32	0,48
2017	1,80	1,58	0,22
2018	1,80	1,58	0,22
2019	1,80	1,58	0,22
2020	1,80	1,58	0,22
2021	1,80	1,58	0,22
2022	1,80	1,58	0,22
2023	1,80	1,58	0,22
2024	1,80	1,58	0,22
2025	1,80	1,58	0,22
2026	1,80	1,58	0,22
2027	1,80	1,58	0,22
2028	1,80	1,58	0,22
2029	1,80	1,58	0,22
2030	1,80	1,58	0,22
2031	1,80	1,58	0,22

Tabla 5.3.2.8
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Tratamiento Biológico PTAS El Salado-Sin Proyecto

Año	Capacidad (carga diseño) (kgDBOs/día)	demanda Carga (carga Proy) (kgDBOs/día)	Balance Carga Sin Proyecto (kgDBOs/día)
2016	42,0	24,2	17,8
2017	42,0	24,3	17,7
2018	42,0	24,3	17,7
2019	42,0	24,3	17,7
2020	42,0	24,3	17,7
2021	42,0	24,3	17,7
2022	42,0	24,3	17,7
2023	42,0	24,3	17,7
2024	42,0	24,2	17,8
2025	42,0	24,1	17,9
2026	42,0	24,0	18,0
2027	42,0	23,8	18,2
2028	42,0	23,7	18,3
2029	42,0	23,6	18,4
2030	42,0	23,4	18,6
2031	42,0	23,3	18,7

Tabla 5.3.2.9
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Desinfección Efluente PTAS El Salado-Sin Proyecto

Año	Capacidad (caudal medio diseño) (l/s)	Demanda (caudal medio proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	6,80	5,65	1,15
2017	6,80	6,60	0,20
2018	6,80	6,59	0,21
2019	6,80	6,59	0,21
2020	6,80	6,59	0,21
2021	6,80	6,59	0,21
2022	6,80	6,59	0,21
2023	6,80	6,59	0,21
2024	6,80	6,60	0,20
2025	6,80	6,61	0,19
2026	6,80	6,63	0,17
2027	6,80	6,64	0,16
2028	6,80	6,65	0,15
2029	6,80	6,66	0,14
2030	6,80	6,68	0,12
2031	6,80	6,69	0,11

Con respecto al cuadro de balance de producción de lodos, este no aplica, ya que un lombrifiltro no los genera.

5.3.3 Conducciones de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.3.3.1
Balance Oferta Demanda Conducción Emisario
Descarga PTAS Diego de Almagro.
Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx Horario l/s	Balance sin Proy l/s
	PVC 355 mm	Cond2	Cond3					
2016	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	29,69	97,1
2017	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	33,91	92,9
2018	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	33,92	92,9
2019	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	33,93	92,9
2020	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	33,94	92,9
2021	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	33,98	92,9
2022	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,02	92,8
2023	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,06	92,8
2024	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,11	92,7
2025	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,16	92,7
2026	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,20	92,6
2027	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,25	92,6
2028	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,30	92,5
2029	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,36	92,5
2030	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,41	92,4
2031	126,8	0,0	0,0	126,8	2,0	332	34,46	92,4

Cuadro 5.3.3.2
Balance Oferta Demanda Conducción Emisario Descarga PTAS El Salado.
Situación Sin Proyecto

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx Horario l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 250 mm	Cond2	Cond3					
2016	36,2		0,0	36,2	1,2	230	5,65	30,5
2017	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,60	29,6
2018	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,59	29,6
2019	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,59	29,6
2020	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,59	29,6
2021	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,59	29,6
2022	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,59	29,6
2023	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,59	29,6
2024	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,60	29,6
2025	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,61	29,6
2026	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,63	29,6
2027	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,64	29,5
2028	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,65	29,5
2029	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,66	29,5
2030	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,68	29,5
2031	36,2		0,0	36,2	1,2	230	6,69	29,5

5.3.4 Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas.

Tabla 5.3.3.3.a
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Salado
 Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera PTAS
 Etapa: Disposición

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm) (*)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	32,0	47,2	3,36	5,65	11,1
2017	32,0	47,2	3,36	6,60	13,7
2018	32,0	47,2	3,36	6,59	13,7
2019	32,0	47,2	3,36	6,59	13,7
2020	32,0	47,2	3,36	6,59	13,7
2021	32,0	47,2	3,36	6,59	13,7
2022	32,0	47,2	3,36	6,59	13,7
2023	32,0	47,2	3,36	6,59	13,7
2024	32,0	47,2	3,36	6,60	13,7
2025	32,0	47,2	3,36	6,61	13,8
2026	32,0	47,2	3,36	6,63	13,8
2027	32,0	47,2	3,36	6,64	13,8
2028	32,0	47,2	3,36	6,65	13,9
2029	32,0	47,2	3,36	6,66	13,9
2030	32,0	47,2	3,36	6,68	13,9
2031	32,0	47,2	3,36	6,69	14,0

(*) El diámetro considerado corresponde al diámetro equivalente entre 50 y 75 mm de tubería de PVC dispuestas en serie.

Tabla 5.3.3.3.b
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Disposición – Sin Proyecto

Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera PTAS.

Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance PE Sin proyecto		Balance Conducción Sin proyecto
	Q máx horario (L/s)	Helev (m)	l/s	Qmax horario (L/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	l/s
2016	6,8	19,0	6,84	5,65	11,1	1,15	7,9	1,2
2017	6,8	19,0	6,84	6,60	13,7	0,20	5,3	0,2
2018	6,8	19,0	6,84	6,59	13,7	0,21	5,3	0,3
2019	6,8	19,0	6,84	6,59	13,7	0,21	5,3	0,3
2020	6,8	19,0	6,84	6,59	13,7	0,21	5,3	0,3
2021	6,8	19,0	6,84	6,59	13,7	0,21	5,3	0,3
2022	6,8	19,0	6,84	6,59	13,7	0,21	5,3	0,3
2023	6,8	19,0	6,84	6,59	13,7	0,21	5,3	0,3
2024	6,8	19,0	6,84	6,60	13,7	0,20	5,3	0,2
2025	6,8	19,0	6,84	6,61	13,8	0,19	5,2	0,2
2026	6,8	19,0	6,84	6,63	13,8	0,17	5,2	0,2
2027	6,8	19,0	6,84	6,64	13,8	0,16	5,2	0,2
2028	6,8	19,0	6,84	6,65	13,9	0,15	5,1	0,2
2029	6,8	19,0	6,84	6,66	13,9	0,14	5,1	0,2
2030	6,8	19,0	6,84	6,68	13,9	0,12	5,1	0,2
2031	6,8	19,0	6,84	6,69	14,0	0,11	5,0	0,2

6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

Durante el período de previsión se contemplan algunas acciones en las diferentes etapas de prestación del servicio, para asegurar la correcta continuidad de las prestaciones sanitarias. Estas obras han sido definidas de acuerdo al catastro actualizado de la infraestructura, donde se ha considerado el estado de uso de esta. Además, en los balances oferta-demanda, se han determinado los casos que presente déficit en el período de previsión.

A continuación, en el cuadro siguiente se presenta un resumen de las obras planificadas, para atender el déficit detectados en el Capítulo N° 5.

Cuadro 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Producción

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Reposición de equipos de elevación Sondaje Quebrada de Asientos N° 1	2025	
	Obra 2	Traslado de Derechos de Agua 9,0 L/s a Dren 201-LF01	2018	
	Obra 3	Aumento Capacidad de Cloración recinto Tk Diego de Almagro en 4 L/s	2018	
	Obra 4	Aumento Capacidad de Fluoruración recinto Tk Diego de Almagro en 4 L/s	2018	
	Obra 5	Reposición Bombas de Baja PTOI	2025	
	Obra 6	Reposición Bombas de Alta PTOI	2025	

Cuadro 6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Distribución

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	Reposición de redes sector 4010207 Diego de Almagro HDPE PN10 DN160/110 L=162 m	2018	
	Obra 2	Reposición de redes Diego de Almagro HDPE PN10 DN160/110 L=162 m	2019	
	Obra 3	Reposición de redes Diego de Almagro HDPE PN10 110 L=162 m/año	2022	
	Obra 4	Acuartelamiento red de distribución Diego de Almagro	2018	

Cuadro 6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección		No se definen obras de ampliación del sistema		

Cuadro 6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Etapa de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición		No se definen obras de ampliación del sistema		

7. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para la concesión sanitaria de Vallenar se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente informes, 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° 7.1.- siguiente, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

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

**CUADRO N° 7.1
CRONOGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF s/IVA).**

Etapa	Obra	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)																
		Designación	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Total
Producción	Reposición de equipos de elevación Sondaje Quebrada de Asientos N° 1									580							580	
	Traslado de Derechos de Agua 9,0 L/s a Dren 201-LF01	100															100	
	Aumento Capacidad de Cloración recinto Tk Diego de Almagro en 4 L/s	500															500	
	Aumento Capacidad de Fluoruración recinto Tk Diego de Almagro en 4 L/s	300															300	
	Reposición Bombas de Baja PTOI								6.120									6.120
	Reposición Bombas de Alta PTOI								6.120									6.120
TOTAL ETAPA PRODUCCION		900							12.240	580							13.720	
Distribución	Reposición de redes sector 4010207 Diego de Almagro HDPE PN10 DN160/110 L=162 m	211															211	
	Reposición de redes Diego de Almagro HDPE PN10 DN160/110 L=162 m		211														211	
	Reposición de redes Diego de Almagro HDPE PN10 110 L=162 mL/año			211	211	211											632	
	Acuartelamiento red de distribución Diego de Almagro	1.000															1.000	
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		1.211	211	211	211	211											2.053	
Recolección	No se definen obras de recolección																	
TOTAL ETAPA RECOLECCION																		
Disposición	No se definen obras de Disposición																	
TOTAL ETAPA DISPOSICION																		
TOTAL GENERAL		2.111	211	211	211	211			12.240	580							15.773	

8. CRONOGRAMA DE OBRAS.

En este capítulo se presenta el Cronograma Base que comprende un período de 15 años y se ha elaborado según el formato presente en la Guía. En él se han incluido todas las obras resultantes del Balance Oferta – Demanda de la infraestructura, desarrollada en el capítulo 5 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado.

El Cronograma Base debe ser consistente con el Programa de Inversiones, por lo tanto las 4 primeras columnas de estos cuadros son idénticas. En el Cronograma Base se ha indicado el año de inicio y término de la obra. La puesta en operación de las obras será el 1° de enero del año siguiente al año de término puesto que las obras necesariamente deberán estar operativas al inicio del año en que se determinó el déficit según el balance.

**Tabla 8.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Reposición de equipos de elevación Sondaje Quebrada de Asientos N° 1	580	2025	2025
	Traslado de Derechos de Agua 9,0 L/s a Dren 201-LF01	100	2017	2017
	Aumento Capacidad de Cloración recinto Tk Diego de Almagro en 4 L/s	500	2017	2017
	Aumento Capacidad de Fluoruración recinto Tk Diego de Almagro en 4 L/s	300	2017	2017
	Reposición Bombas de Baja PTOI	6.120	2024	2024
	Reposición Bombas de Alta PTOI	6.120	2024	2024
TOTAL ETAPA PRODUCCION		13.720		
Distribución	Reposición de redes sector 4010207 Diego de Almagro HDPE PN10 DN160/110 L=162 m	211	2017	2017
	Reposición de redes Diego de Almagro HDPE PN10 DN160/110 L=162 m	211	2018	2018
	Reposición de redes Diego de Almagro HDPE PN10 110 L=162 mL/año	632	2019	2021
	Acuartelamiento red de distribución Diego de Almagro	1.000	2017	2017
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		2.053		
Recolección	No se definen obras de recolección			
TOTAL ETAPA RECOLECCION				
Disposición	No se definen obras de Disposición			
TOTAL ETAPA DISPOSICION				
TOTAL GENERAL		15.773		

**GERENTE GENERAL
AGUAS CHAÑAR S.A.**

Copiapó, Noviembre 2017