
AGUAS SANTIAGO NORTE S.A.

PLAN DE DESARROLLO 2025 - 2030
CONCESIÓN REINA NORTE DE COLINA
REGIÓN METROPOLITANA

Rev. 3

Atiende Observaciones SISS vía mail 25/08/25	3	09/2025	OVP	EGC
Atiende Observaciones SISS ORD NC-2837	2	08/2025	OVP	EGC
Atiende Observaciones SISS ORD NC-2540	1	07/2025	OVP	EGC
Atiende Observaciones SISS ORD NC-1754	0	05/2025	OVP	EGC
Emitida Para Revisión Interna	B	04/2025	OVP	EGC
Emitido Para Revisión Interna	A	03/2025	OVP	EGC
Revisión	Fecha	Preparó	Revisó	
Empresa: 		Documento Nº 20-PD-3-MEM		
		Revisión 3		

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes Generales	4
1.2	Objetivos de Estudio	4
1.3	Estudios Disponibles	5
2.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	5
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	5
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica	5
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	8
3.1	Introducción	8
3.2	Catastro de Infraestructura Existente	9
3.2.1.	Servicio de Agua Potable	9
3.2.1.1	Etapa de Producción	9
3.2.1.2	Etapa de Distribución	11
3.2.2.	Servicio de Alcantarillado	13
3.2.2.1	Etapa de Recolección de Aguas Servidas	13
3.2.2.2	Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas	14
3.2.3.	Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente	15
3.3	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible	18
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA	20
4.1	Proyección de Población y Clientes	21
4.2	Coeficientes de Consumo	21
4.3	Cálculo de Pérdidas	22
4.4	Proyección Demanda de Agua Potable	22
4.5	PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS	28
4.5.1.	Coeficiente de Recuperación	28
4.5.2.	Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias	28
4.5.3.	Factores de Producción de Aguas Servidas	28
4.5.4.	Caudales de Diseño de Aguas Servidas	28
4.5.5.	Estimación de la Carga Orgánica	29
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA	31
5.1	Introducción	31
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE	31
5.2.1.	Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas	31
5.2.2.	Fuentes y Captaciones	32
5.2.3.	Plantas de Cloración	33
5.2.4.	Plantas de Fluoración	34
5.2.5.	Balance Oferta Demanda Conducciones de Producción	34
5.2.6.	Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción	36
5.2.7.	Balance Oferta de Estanque de Distribución	39
5.2.8.	Balance Oferta Demanda Conducciones de Distribución	40
5.2.9.	Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución	41
5.2.10.	Verificación Hidráulica Concesión de Distribución	42
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA CONCESIÓN DE AGUAS SERVIDAS	44
5.3.1.	Verificación Hidráulica Concesión de Recolección	44
5.3.2.	Balance Oferta-Demanda de Disposición	44
5.3.3.	Esquema de Obras Futuras Concesión Reina Norte	55
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	58
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES	59
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	61

Anexos

- Anexo N°1** **Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado**
- Anexo N°2** **Esquema Obras Existentes Concesión Agua Potable y Aguas Servidas**
- Anexo N°3** **Esquema Obras Proyectadas Concesión Agua Potable y Aguas Servidas**
- Anexo N°4** **Ficha Antecedentes Técnicos (FAT)**
- Anexo N°5** **Verificación Hidráulica Red de Distribución**
- Anexo N°6** **Verificación Hidráulica Red de Recolección**

Plan de Desarrollo 2025 - 2030
Concesión Reina Norte, comuna de Colina
Región Metropolitana

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La empresa Aguas Santiago Norte S.A. posee la concesión de la concesión “Reina Norte” otorgada a la empresa según Decreto Supremo de la Republica DS N°005 con fecha 30-01-2017. A diciembre del 2024 la concesión poseía 559 clientes.

1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo actualizar el Plan de Desarrollo de la concesión “Reina Norte” comuna de Colina, región Metropolitana, de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.

La SISS mediante oficio OF-NC_2932 del 11 de septiembre del 2024, solicitó a la empresa actualizar el estudio correspondiente a los Planes de Desarrollo de la producción y distribución de agua potable y recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas de su concesión “Reina Norte”.

La actualización del Plan de Desarrollo procede, de acuerdo con el Art. N° 58 del DFL N° 382/88 y al Art. N° 156 del DS MOP N° 1199/04, que señala que el horizonte de tiempo que cubre el programa de desarrollo alcanzará hasta 15 años, debiendo el prestador actualizar dicho programa cada 5 años, a través de un documento integral y autosuficiente.

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

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

El presente informe es un documento integral y autosuficiente que se apega a lo establecido por la SISS en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” de abril del 2019.

1.3 Estudios Disponibles

La información existente radica básicamente en los siguientes documentos:

- Plan de Desarrollo Vigente de septiembre del 2021 Rev.1.
- Catastro infraestructura existente (NBI vigente diciembre 2024).
- Información de clientes y consumos (SIFAC vigente diciembre 2024).

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

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

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

En el Anexo N°1 del presente informe, se adjuntan los planos que indican los límites del territorio operacional de la concesión de Reina Norte, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en su guía para la elaboración de los planes de desarrollo de abril 2019.

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

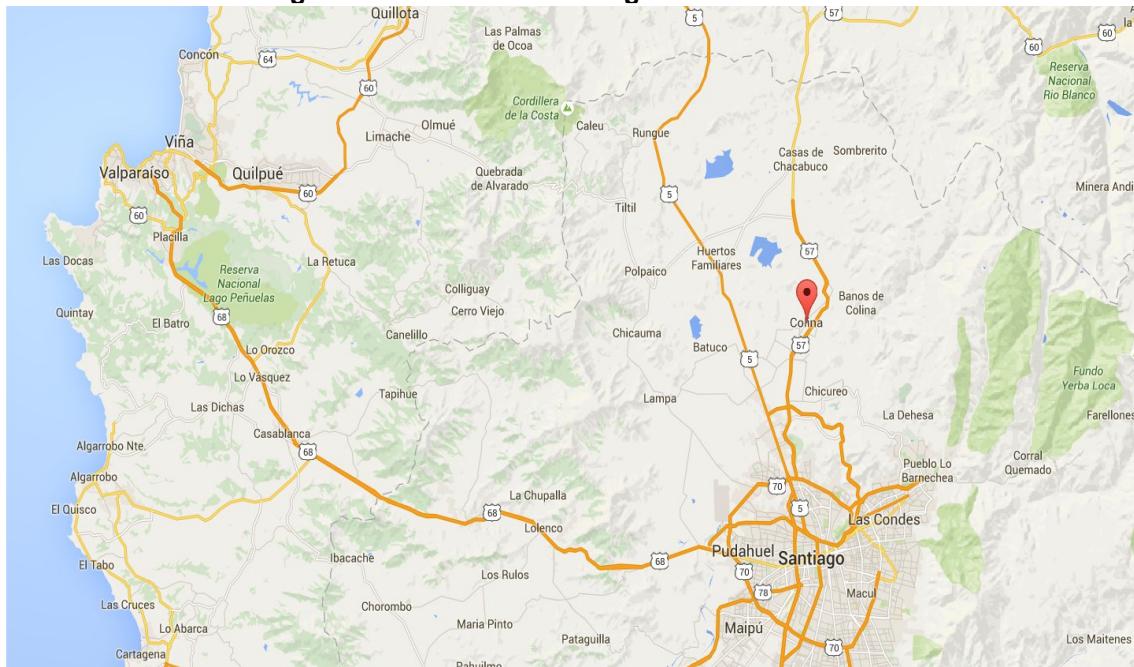
Colina es una comuna y ciudad chilena ubicada al norte de la Región Metropolitana de Santiago. Es la capital de la Provincia de Chacabuco. Dentro de la comuna se encuentran localidades como la ciudad de Colina (capital comunal), Chicureo, Las Canteras y Esmeralda. Debido a su explosivo crecimiento demográfico, inmobiliario y comercial, y la construcción de modernas vías de acceso como la autopista central y nororiente, se estima que en el mediano plazo la comuna forme parte del Gran Santiago, como parte de la periferia norte junto con Lampa y Quilicura. Tiene un promedio de habitantes por vivienda de 4,1. Según los datos preliminares del censo 2012 la comuna tendría 113.340 habitantes lo que significa un incremento de un 48,3% respecto del censo 2002, la tercera comuna que más creció en dicho período después de Lampa y Quilicura en la Región Metropolitana de Santiago.

La Comuna de Colina se caracteriza por ser relativamente plana con una suave pendiente que sube de sur a norte estando la Plaza de Armas de la ciudad a 602 msnm desde donde es visible el cordón de Chacabuco por el Norte y las Cordilleras de Los Andes y de La Costa. El principal cauce es el Río Colina. Hacia la zona de El Colorado y Chacabuco hay numerosas quebradas con vegetación que contrastan con la aridez del paisaje circundante.

El Clima de Colina es cálido con estación seca prolongada en verano y lluvias que promedian los 100 mm entre los meses de junio y septiembre. Las temperaturas pueden alcanzar hasta los 42 °C con días despejados y muy secos y en invierno puede llegar a mínimas bajo los 5 °C y máximas que no superan los 15 °C, existiendo el mito que en verano siempre hay un par de grados más que en Santiago y en invierno unos pocos menos que en la gran capital. Los vientos son generalmente en dirección NNE de muy poca intensidad salvo períodos de mal tiempo donde llegan a soplar ráfagas de hasta 70 km/h en dirección SSE.

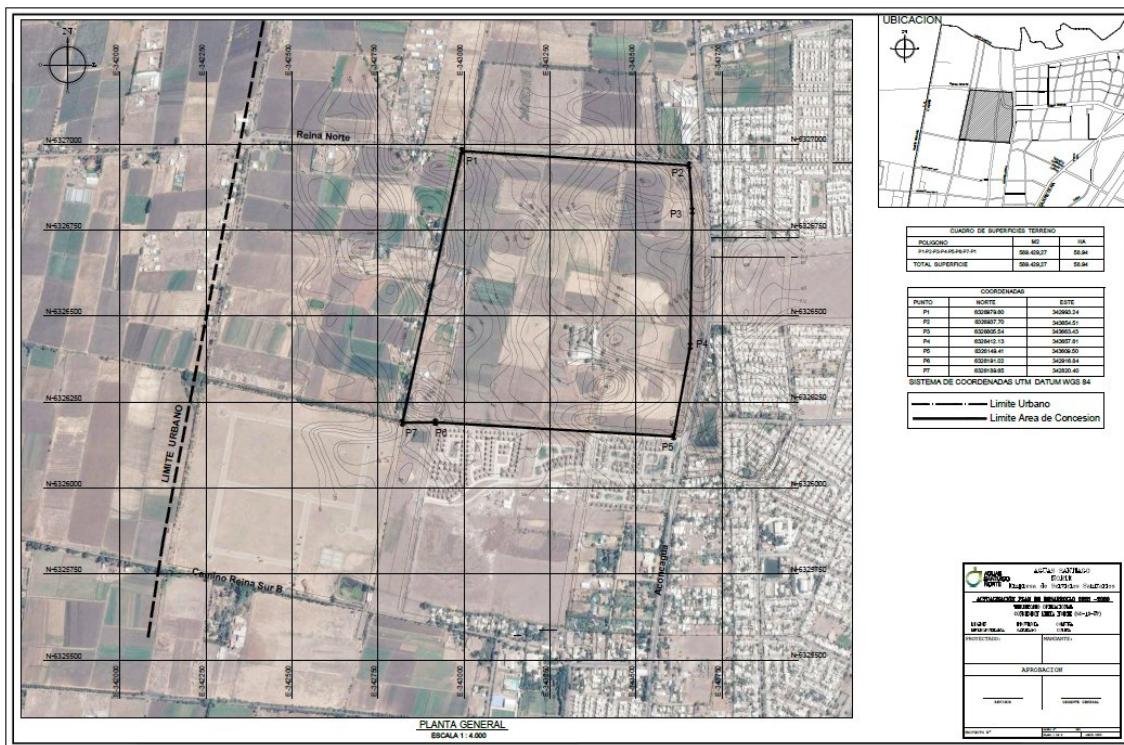
En Figura N° 2.1, se muestra la situación geográfica de la ciudad:

Figura N° 2.1: Situación Geográfica de la Ciudad



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

**Figura N° 2.2: Plano Territorio Operacional
Concesión Reina Norte**



En cuadro N° 2.1 se incluyen las coordenadas UTM de la concesión “Reina Norte”, en **Datum WGS 84, Huso 19**.

**Cuadro N° 2.1: Coordenadas Territorio Operacional
Concesión Reina Norte**

Vértice	Norte (X)	Este (Y)
P1	6.326.980	342.993
P2	6.326.938	343.655
P3	6.326.806	343.663
P4	6.326.412	343.658
P5	6.326.150	343.610
P6	6.326.191	342.917
P7	6.326.190	342.820

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en la localidad de Reina Norte, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo (diciembre 2024).

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

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.

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

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en la localidad de Reina Norte, según lo indicado por la SISS en su “Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo” de abril del 2019, en su capítulo 2.2, “Diagnóstico del estado de la Infraestructura”.

3.2 Catastro de Infraestructura Existente

En el presente acápite se presentan los cuadros resumen del catastro de infraestructura existente en la concesión “Reina Norte”, comuna de Colina de los Concesión de producción y distribución agua potable y recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios de abril del 2019.

3.2.1. Servicio de Agua Potable.

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2024.

La concesión de agua potable de Reina Norte está compuesta por la siguiente infraestructura.

3.2.1.1 Etapa de Producción

a. Fuentes y Derechos de Agua

Para el abastecimiento de agua potable de la concesión Reina Norte, se dispone de una captación subterránea y una captación de reserva, ubicadas en las coordenadas detalladas en cuadro 3.1.

- Captación Pozo 01

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **45,0** l/s. cuyas aguas provienen de los acuíferos de la concesión.

- Captación Pozo 02

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **49,0** l/s. cuyas aguas provienen de los acuíferos de la concesión.

El resumen de la infraestructura sanitaria de producción de agua potable disponible en la concesión, se resume en cuadro 3.1 y 3.2:

Cuadro 3.1: Derechos de Agua

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordinadas Geográficas (*)				Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE		
Pozo RN-01	44,5	P-01	343.356	6.326.291		CBR Santiago, Fojas 403, N°465 año 2017

(*) DATUM WGS84.

Cuadro 3.2: Captaciones Subterráneas

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
203-01	Pozo RN-01	Sondaje	200	12	45,0	45,0
203-02	Pozo RN-02 (Reserva)	Sondaje	200	12	49,0	49,0

b. Plantas Elevadoras de Producción

La concesión Reina Norte cuenta con Plantas Elevadoras Tipo C, según detalle cuadro 3.3:

Cuadro 3.3: PEAP Tipo C

Código	Nombre	Tipo Captación	Caudal (L/s)	Altura Elevación Geométrica	Altura Elevación Manométrica
303-01	PEAP C-RN-01	Subterránea	20,0	57,0	150,0
303-02	PEAP C RN-02	Subterránea	20,0	57,0	150,0

c. Conducciones de Producción

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

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

Lo anterior se resume en cuadro 3.4:

Cuadro 3.4: Conducciones Producción Agua Potable

Nombre	Concesión	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)
			Cem. Asb.	PVC	Hierro	Ac.	HDPE	
Impulsión Sondaje Pozo 01	Reina Norte	200					706	706
Impulsión Sondaje Pozo 02	Reina Norte	200					16	16

d. Concesión de Cloración y Fluoruración

De acuerdo a lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005, la concesión Reina Norte, considera la cloración y fluoruración de sus aguas según detalle del cuadro 3.5 y 3.6:

Cuadro 3.5: Centros de Desinfección

Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
Centro de Cloración Reina Norte	Hipoclorito	27,08	27,08

Cuadro 3.6: Centros de Fluoruración

Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
Centro de Fluoruración Reina Norte	Ácido Fluorosilícico	27,08	27,08

3.2.1.2 *Etapa de Distribución*

a. *Regulación*

La NCh 691 Of. 2015 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos.

En cuadro 3.7 se resume la infraestructura existente en esta etapa.

Cuadro 3.7: Estanque de Regulación

Código	Nombre	Tipo	Materia I	Volumen (m ³)
401-01	TK-RN-01	Semienterrado	Hormigón	400

b. *Plantas Elevadoras Tipo E*

La concesión Reina Norte considera plantas elevadoras de agua potable en su infraestructura, según detalle cuadro 3.8:

Cuadro 3.8: PEAP Tipo E

Código	Nombre	Tipo	Caudal Diseño (l/s)	Altura Elevación Manométrica (m)
305-01	PEAP-E-RN-01	Tipo E	30,08	28,01

c. *Conducciones de Distribución*

En cuadro 3.9 se presenta detalle de las conducciones existentes en la concesión Reina Norte:

Cuadro 3.9: Conducciones Distribución Agua Potable

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Impulsión Presurizadora	Impulsión	315			39		39
Impulsión TK-PEAP	Impulsión	250			10		10

d. *Red de Distribución*

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en la concesión, se resume en cuadro 3.10:

Cuadro 3.10: Red de Distribución de AP

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Red AP Distribución	PVC	110	1.869
Red AP Distribución	HDPE	110	1.722
Red AP Distribución	PVC	160	520
Red AP Distribución	HDPE	160	978
Red AP Distribución	HDPE	200	186
Red AP Distribución	HDPE	250	17
Total			5.292

e. Medidores de Agua Potable

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en la concesión se resume en cuadro 3.11:

Cuadro 3.11: Medidores de AP

Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Cantidad
Medidor AP Reina Norte	Mecánico	15	3
Medidor AP Reina Norte	Mecánico	19	405
Medidor AP Reina Norte	Mecánico	20	147
Medidor AP Reina Norte	Mecánico	38	2
Total			557

f. Infraestructura de apoyo. Grupo Generador

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en la concesión se resume en cuadro 3.12:

Cuadro 3.12: Grupos Generadores

Código	Potencia Kva	Recinto
1601-3	75	Distribución

g. Macromedidores de Agua Potable

El detalle de la infraestructura sanitaria de disponible en la concesión se resume en cuadro 3.13:

Cuadro 3.13: Macromedidor de AP

	<i>Actualización Plan de Desarrollo La Reina Norte</i>	Rev. 3	12
	<i>Memoria</i>		

Código	Nombre	Tipo	Etapa	Obra Asociada	Diámetro (mm)	Cantidad
1402-01	Macromedidor AP Reina Norte	Electromagnético	Producción	Pozo RN-01	100	1
1402-02	Macromedidor AP Reina Norte	Electromagnético	Producción	Pozo RN-02	100	1
1402-03	Macromedidor AP Reina Norte	Electromagnético	Distribución	PEAP	200	1
Total						3

h. Arranques de Agua Potable

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en la concesión se resume en cuadro 3.14:

Cuadro 3.14: Arranques de AP

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Cantidad
Arranques AP Reina Norte	HDPE	19	405
Arranques AP Reina Norte	HDPE	25	101
Arranques AP Reina Norte	HDPE	32	49
Arranques AP Reina Norte	HDPE	40	2

3.2.2. Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en la concesión Reina Norte son conducidas gravitacionalmente hasta la PEAS de Cabecera de la PTAS Reina Norte, ubicada en mismo recinto de tratamiento.

El detalle de la infraestructura sanitaria de recolección, disponible en esta etapa se resume en cuadro 3.15 y 3.16:

a. Conducciones Aguas Servidas

La concesión Reina Norte no considera conducciones de recolección de aguas servidas.

b. Redes de Aguas Servidas

El detalle de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en la concesión se resume en cuadro 3.15:

Cuadro 3.15: Redes de Recolección AS

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Red AS Recolección	PVC	200	3.901
Red AS Recolección	PVC	250	941
Red AS Recolección	PVC	315	113
Red AS Recolección	PVC	355	81
Total			5.036

c. Uniones Domiciliarias

El detalle de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en la concesión se resume en cuadro 3.16:

Cuadro 3.16: Uniones Domiciliarias

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Cantidad
Unión Domiciliaria Reina Norte	PVC	110	549

3.2.2.2 Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Actualmente la concesión Reina Norte cuenta con Concesión de tratamiento de aguas servidas del tipo Lodos Activados con pretratamiento y desinfección.

La disposición final de las aguas tratadas de la concesión se efectúa en canal lo seco, mediante una planta elevadora de aguas tratadas (PEAS Disposición) mediante una impulsión de HDPE de DN=180 mm con una longitud aproximada de 131 m.

El resumen de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en la concesión Reina Norte se resume en los cuadros 3.17 al 3.22:

a. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Cuadro 3.17: Plantas de Tratamiento

Código	Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
1200-01	PTAS Reina Norte	Lodos Activados	2,8	2,8	No	Si

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

Cuadro 3.18: Plantas de Tratamiento Preliminar

Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (L/s)
PTAS Reina Norte	Si	Si	Si	11,6	11,6

c. PEAS de Disposición

Cuadro 3.19: PEAS de Disposición

Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (L/S)	Capacidad Actual (L/S)	Altura de Elevación (m)
PEAS RN-01 (cabecera)	2(*)	11,46	11,46	7,72
PEAS RN-02 (Disposición)	2(*)	15,4	15,4	4,5

(*) Bombas al interior pozo aspiración.

d. Conducciones de Disposición

La infraestructura del Concesión Reina Norte considera en esta etapa conducciones de disposición según detalle cuadro 3.20:

Cuadro 3.20: Conducciones de Disposición

Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Long. Total (m)	
			Cem. Asbesto	PVC	Acero	Horm.	HDPE		
Impulsión PEAS RN-01		110					116		116
Impulsión PEAS RN-02	I	180					131		131

e. Infraestructura de Apoyo. Grupo Generador

El detalle de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en la concesión se resume en cuadro 3.21:

Cuadro 3.21: Grupo Generador

Código	Potencia Kva	Recinto
1601-4	100	PTAS

f. Infraestructura de Apoyo. Macromedidores

El detalle de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en la concesión se resume en cuadro 3.22:

Cuadro 3.22: Macromedición Aguas Servidas

Código	Nombre	Tipo	Etapa	Obra Asociada	Diámetro (mm)	Cantidad
1402-04	Afluente	Electromagnético	Disposición	PTAS	100	1
1402-05	Efluente	Vertedero	Disposición	PTAS	N/A	1
1402-06	By-PASS	Parshall	Disposición	PTAS	6"	1
1402-07	RAS-WAS	Electromagnético	Disposición	PTAS	50	1
Total						4

3.2.3. Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente

En la figura 3.1 y 3.2 se detalla el funcionamiento de la infraestructura existente de las etapas de agua potable y aguas servidas del sistema Hacienda Batuco, según los estándares exigidos por la SISS en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” de abril del 2019.

Figura 3.1. Esquemas Obras Existentes Sistema Agua Potable

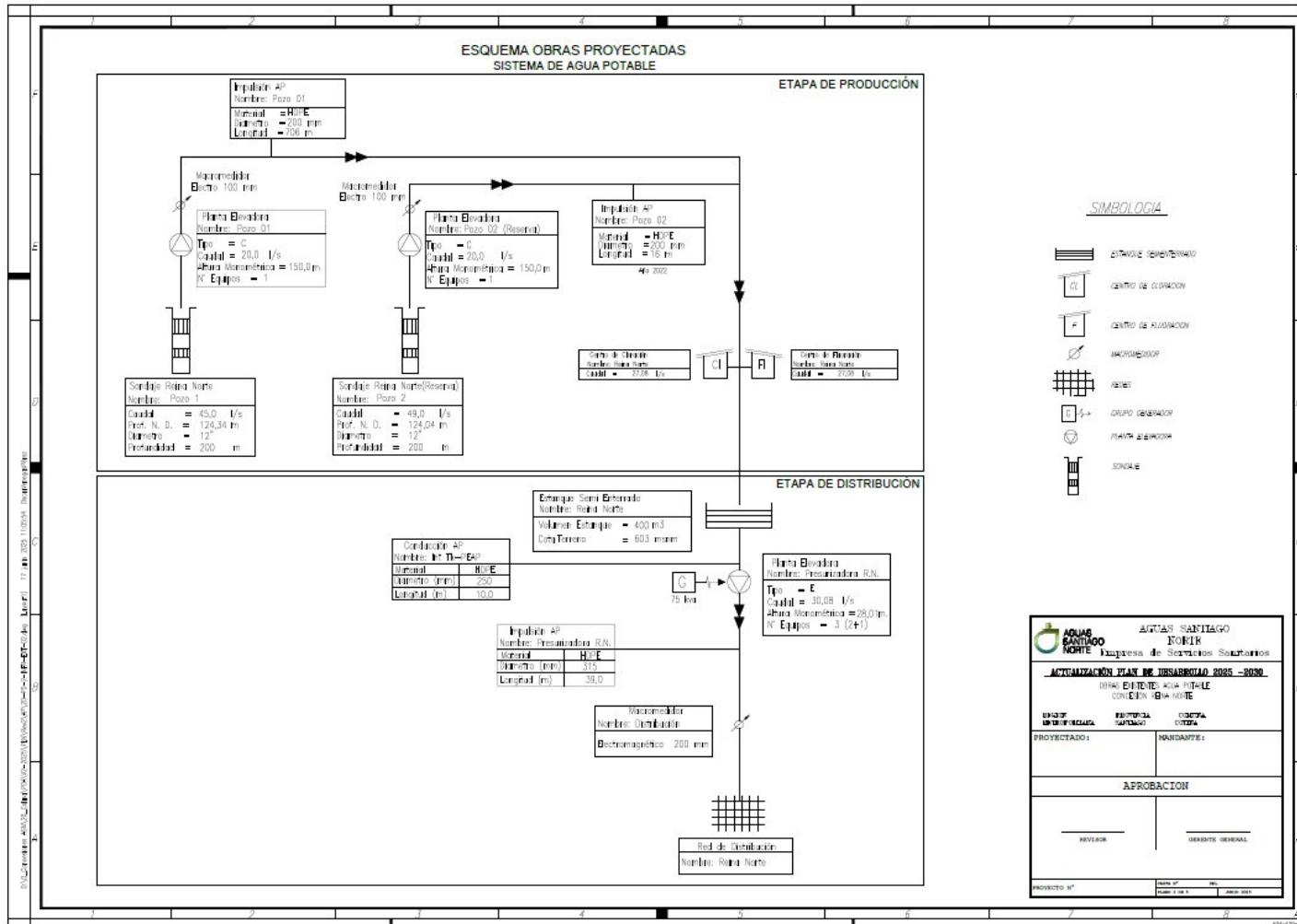
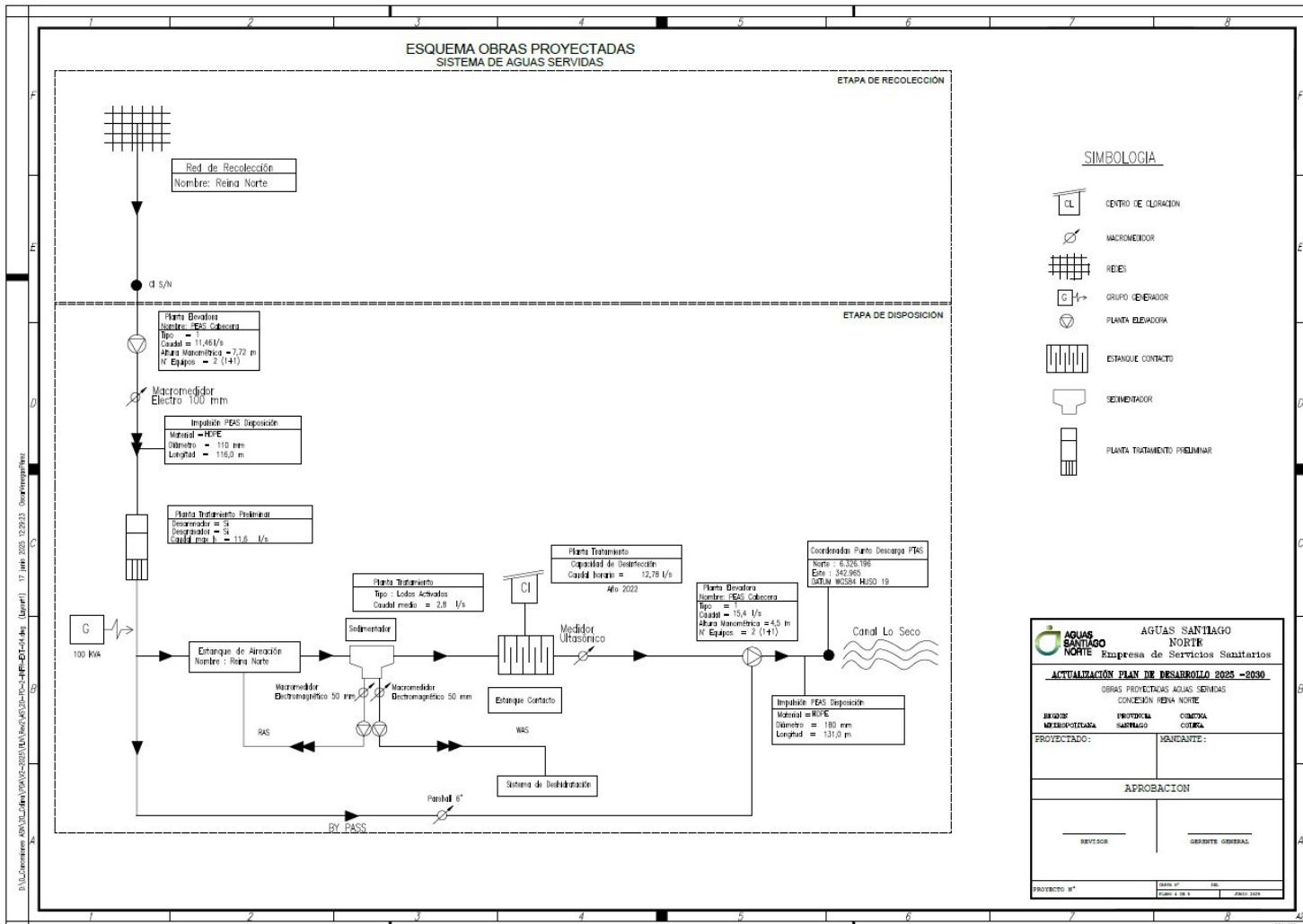


Figura 3.2. Esquemas Obras Existentes Sistema Aguas Servidas



3.3 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura existente (cuadro N° 3.4 y cuadro N° 3.5) 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 3; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su acápite 3.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

Cuadro N° 3.3: Escala de Conservación de la Infraestructura Existente

- B : Si la obra está en buenas condiciones.
- R+ : Si la obra está en mejores condiciones que regular.
- R- : Si la obra está en peores condiciones que regular.
- M : Si la obra 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 concesión “Reina Norte”, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.4: Resumen Diagnóstico de Infraestructura Agua Potable

Infraestructura	Conservación
Sondaje Pozo 01	B
Sondaje Pozo 02	B
Bomba Pozo 01	B
Bomba Pozo 02	B
Impulsión Pozo 01	B
Impulsión Pozo 02	B
Centro Cloración	B
Estanque Semienterrado	B
Presurizadora Reina Norte	B
Impulsión Presurizadora	B
Red Distribución	B
Macromedidores Pozo 01	B
Macromedidores Pozo 02	B
Macromedidor Distribución	B
Grupo Electrógeno	B

Cuadro N° 3.5: Resumen Diagnóstico de Infraestructura Aguas Servidas

Infraestructura	Conservación
Red de Recolección AS	B
PEAS Cabecera PTAS	B
Impulsión PEAS Cabecera	B
Planta Tratamiento AS	B
PEAS Disposición	B
Impulsión PEAS Disposición	B
Macromedidor Afluentes	B
Macromedidor Efluente	B
Canaleta Parshall By-Pass	B
Grupo Electrógeno	B

Las obras existentes de la concesión “Reina Norte”, presentan un estado de conservación tipo B, por lo que no es necesario proyectar obras de mejoramiento, reparación o reposición, de acuerdo a lo establecido en la guía técnica de la elaboración de los planes de desarrollo de abril del 2019.

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, de la concesión Reina Norte, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2024 y cuyo año de término de análisis será el año 2039, siguiendo los lineamientos de la “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de la SISS de abril del 2019.

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

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

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

4.1 Proyección de Población y Clientes

En cuadro 4.1 se presenta la proyección de la población y clientes por Concesión con sus respectivas tasas de crecimiento, de la concesión de Reina Norte:

Cuadro 4.1: Proyección Población Reina Norte (Consolidado)

Año	Año	Población (Hab)	Tasas de Crecimientos (%)	Clientes (N°)	Tasas de Crecimientos (%)
			Población		Clientes
0	2025	3.593	107,3%	1.156	106,8%
1	2026	4.988	38,8%	1.603	38,7%
2	2027	5.497	10,2%	1.766	10,2%
3	2028	5.981	8,8%	1.922	8,8%
4	2029	6.455	7,9%	2.074	7,9%
5	2030	6.930	7,3%	2.226	7,3%
6	2031	7.404	6,8%	2.378	6,8%
7	2032	7.879	6,4%	2.530	6,4%
8	2033	8.353	6,0%	2.679	5,9%
9	2034	8.533	2,2%	2.736	2,1%
10	2035	8.533	0,0%	2.736	0,0%
11	2036	8.533	0,0%	2.736	0,0%
12	2037	8.533	0,0%	2.736	0,0%
13	2038	8.533	0,0%	2.736	0,0%
14	2039	8.533	0,0%	2.736	0,0%
15	2040	8.533	0,0%	2.736	0,0%

4.2 Coeficientes de Consumo

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

La NCh 691:2015 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

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

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

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

**Cuadro 4.2: Coeficientes de Consumo
Concesión Reina Norte**

LOCALIDAD	COEFICIENTES DE MAXIMO CONSUMO			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Reina Norte	1,53	1,10	1,68	1,50

Para el cálculo del CMMC se ha utilizado la información estadística de la empresa informada en el SIFAC a la SISS para los clientes regulados, periodo 2022-2024.

Para la obtención del FDMC se ha utilizado la información del año 2023 y 2024, dado que poseen estadísticas completas, y se ha utilizado el mayor de los valores resultantes entre esos dos años, CMMC=1,53 y FDMC=1,68.

En cuadro 4.2.1, se presenta respaldo de dicho cálculo y en planilla Excel adjunto, detalle completo de su análisis.

Cuadro 4.2.1: Calculo del CMMC

Regulados AP				
Item/año	2022 (May-Dic)	2023	2024	
Max	3.256	5.074	8.401	
Promedio	2.043	4.277	5.500	
CMMC	1,59	1,19	1,53	
FDMC	1,75	1,31	1,68	
FDMC Max 2023-2024	1,68			

4.3 Cálculo de Pérdidas

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

Der acuerdo a lo solicitado por la SISS, en la etapa de distribución, se ha considerado pérdidas de distribución del orden del 6,7%, que corresponde al valor obtenido por la empresa en su operación, para el periodo 2024.

Para la obtención de dicha pérdida, se ha utilizado la información estadística de la empresa informada a la SISS en SIFAC y PR018 para el periodo 2023-2024.

En cuadro 4.3, se presenta respaldo de dicho cálculo y en planilla Excel adjunto, detalle completo de su análisis.

Cuadro 4.3: Cálculo de la Pérdida

Año	Producción (m3/mes)	Facturación (m3/mes)	% Pérdida
2023	56.760	55.446	2,3%
2024	100.885	94.103	6,7%
Promedio 23-24			4,5%

4.4 Proyección Demanda de Agua Potable

En cuadro 4.3 se presenta la proyección de la demanda de agua potable dentro del territorio operacional, para la concesión de Reina Norte.

Cuadro 4.3
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Reina Norte (Residenciales)

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Factor día Max	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes		Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		N°	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	(FDMC)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s
2025	0	3.593	100,0%	3.593	3,16	1.136	63,15	6,08	1,68	2,63	4,41	6,62	0,0%	6,7%	2,82	4,73	2,82	4,73	7,10
2026	1	4.988	100,0%	4.988	3,16	1.577	66,31	6,38	1,68	3,83	6,43	9,65	0,0%	6,7%	4,10	6,89	4,10	6,89	10,34
2027	2	5.497	100,0%	5.497	3,16	1.738	69,62	6,70	1,68	4,43	7,44	11,16	0,0%	6,7%	4,75	7,98	4,75	7,98	11,97
2028	3	5.981	100,0%	5.981	3,16	1.891	73,10	7,03	1,68	5,06	8,50	12,75	0,0%	6,7%	5,43	9,12	5,43	9,12	13,67
2029	4	6.455	100,0%	6.455	3,16	2.041	76,76	7,38	1,68	5,73	9,64	14,45	0,0%	6,7%	6,15	10,33	6,15	10,33	15,50
2030	5	6.930	100,0%	6.930	3,16	2.191	80,60	7,75	1,68	6,46	10,86	16,29	0,0%	6,7%	6,93	11,64	6,93	11,64	17,47
2031	6	7.404	100,0%	7.404	3,16	2.341	84,63	8,14	1,68	7,25	12,19	18,28	0,0%	6,7%	7,77	13,06	7,77	13,06	19,59
2032	7	7.879	100,0%	7.879	3,16	2.491	88,86	8,55	1,68	8,10	13,61	20,42	0,0%	6,7%	8,69	14,60	8,69	14,60	21,89
2033	8	8.353	100,0%	8.353	3,16	2.641	93,30	8,98	1,68	9,02	15,16	22,73	0,0%	6,7%	9,67	16,25	9,67	16,25	24,37
2034	9	8.533	100,0%	8.533	3,16	2.698	97,96	9,42	1,68	9,68	16,26	24,39	0,0%	6,7%	10,37	17,43	10,37	17,43	26,14
2035	10	8.533	100,0%	8.533	3,16	2.698	102,86	9,90	1,68	10,16	17,07	25,60	0,0%	6,7%	10,89	18,30	10,89	18,30	27,45
2036	11	8.533	100,0%	8.533	3,16	2.698	102,86	9,90	1,68	10,16	17,07	25,60	0,0%	6,7%	10,89	18,30	10,89	18,30	27,45
2037	12	8.533	100,0%	8.533	3,16	2.698	102,86	9,90	1,68	10,16	17,07	25,60	0,0%	6,7%	10,89	18,30	10,89	18,30	27,45
2038	13	8.533	100,0%	8.533	3,16	2.698	102,86	9,90	1,68	10,16	17,07	25,60	0,0%	6,7%	10,89	18,30	10,89	18,30	27,45
2039	14	8.533	100,0%	8.533	3,16	2.698	102,86	9,90	1,68	10,16	17,07	25,60	0,0%	6,7%	10,89	18,30	10,89	18,30	27,45
2040	15	8.533	100,0%	8.533	3,16	2.698	102,86	9,90	1,68	10,16	17,07	25,60	0,0%	6,7%	10,89	18,30	10,89	18,30	27,45

Cuadro 4.4
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Reina Norte (Áreas Verdes)

Año	Año	Clientes	Dotación de Consumo		Factor día Max	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución			
			Clientes			Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario	
			Nº	(m ³ /cliente/mes)		(FDMC)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	
2025	0	15	123,76	1,68	0,71	1,19	1,78	0,0%	6,7%	0,76	1,27	0,76	1,27	1,91		
2026	1	22	123,76	1,68	1,04	1,74	2,61	0,0%	6,7%	1,11	1,87	1,11	1,87	2,80		
2027	2	25	123,76	1,68	1,18	1,98	2,97	0,0%	6,7%	1,26	2,12	1,26	2,12	3,18		
2028	3	28	123,76	1,68	1,32	2,22	3,32	0,0%	6,7%	1,41	2,38	1,41	2,38	3,56		
2029	4	30	123,76	1,68	1,41	2,37	3,56	0,0%	6,7%	1,51	2,54	1,51	2,54	3,82		
2030	5	32	123,76	1,68	1,51	2,53	3,80	0,0%	6,7%	1,62	2,71	1,62	2,71	4,07		
2031	6	34	123,76	1,68	1,60	2,69	4,04	0,0%	6,7%	1,72	2,88	1,72	2,88	4,33		
2032	7	36	123,76	1,68	1,70	2,85	4,27	0,0%	6,7%	1,82	3,05	1,82	3,05	4,58		
2033	8	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		
2034	9	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		
2035	10	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		
2036	11	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		
2037	12	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		
2038	13	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		
2039	14	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		
2040	15	35	123,76	1,68	1,65	2,77	4,15	0,0%	6,7%	1,77	2,97	1,77	2,97	4,45		

Cuadro 4.5
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Reina Norte (Arranque Faena)

Año	Año	Cobertura AP (%)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes N°	Dotación de Consumo (m3/cliente/mes)	Factor día (FDMC)	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución				
							Clientes	Max	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
									l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2025	0	100,0%	3,35	3	263,54	1,68	0,30	0,51	0,76	0,0%	6,7%	0,32	0,54	0,32	0,54	0,81		
2026	1	100,0%	3,35	2	263,54	1,68	0,20	0,34	0,51	0,0%	6,7%	0,22	0,36	0,22	0,36	0,54		
2027	2	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2028	3	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2029	4	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2030	5	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2031	6	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2032	7	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2033	8	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2034	9	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2035	10	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2036	11	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2037	12	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2038	13	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2039	14	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		
2040	15	100,0%	3,35	1	263,54	1,68	0,10	0,17	0,25	0,0%	6,7%	0,11	0,18	0,11	0,18	0,27		

Cuadro 4.6
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Reina Norte (No Regulados)

Año	Año	Cobertura AP (%)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes N°	Dotación de Consumo (m3/cliente/mes)	Consumo (m3)	Factor día Max (FDMC)	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
								Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario	
								l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	
2025	0	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2026	1	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2027	2	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2028	3	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2029	4	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2030	5	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2031	6	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2032	7	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2033	8	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2034	9	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2035	10	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2036	11	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2037	12	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2038	13	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2039	14	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	
2040	15	100,0%	3,35	2	1.001,96	24.047	1,68	0,76	1,28	1,92	0,0%	6,7%	0,82	1,37	0,82	1,37	2,06	

Cuadro 4.7
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Reina Norte (Consolidado)

Año	Año	Población Total en T.O. (Oper.)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida (Hab)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes Nº	Dotación de Consumo		Factor día (FDMC)	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)		Max	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s
2025	0	3.593	100,0%	3.593	3,35	1.156	105,71	9,99	1,68	4,40	7,39	11,08	0,0%	6,7%	4,71	7,92	4,71	7,92	11,88
2026	1	4.988	100,0%	4.988	3,35	1.603	100,94	9,55	1,68	5,83	9,79	14,69	0,0%	6,7%	6,25	10,50	6,25	10,50	15,74
2027	2	5.497	100,0%	5.497	3,35	1.766	101,69	9,63	1,68	6,47	10,87	16,31	0,0%	6,7%	6,94	11,65	6,94	11,65	17,48
2028	3	5.981	100,0%	5.981	3,35	1.922	104,62	9,90	1,68	7,24	12,17	18,25	0,0%	6,7%	7,76	13,04	7,76	13,04	19,57
2029	4	6.455	100,0%	6.455	3,35	2.074	107,22	10,15	1,68	8,01	13,46	20,19	0,0%	6,7%	8,59	14,43	8,59	14,43	21,64
2030	5	6.930	100,0%	6.930	3,35	2.226	110,14	10,43	1,68	8,83	14,84	22,26	0,0%	6,7%	9,47	15,91	9,47	15,91	23,87
2031	6	7.404	100,0%	7.404	3,35	2.378	113,38	10,74	1,68	9,72	16,33	24,49	0,0%	6,7%	10,42	17,50	10,42	17,50	26,25
2032	7	7.879	100,0%	7.879	3,35	2.530	116,91	11,07	1,68	10,66	17,91	26,87	0,0%	6,7%	11,43	19,20	11,43	19,20	28,80
2033	8	8.353	100,0%	8.353	3,35	2.679	119,27	11,31	1,68	11,53	19,37	29,06	0,0%	6,7%	12,36	20,77	12,36	20,77	31,16
2034	9	8.533	100,0%	8.533	3,35	2.736	123,39	11,71	1,68	12,19	20,48	30,71	0,0%	6,7%	13,06	21,95	13,06	21,95	32,93
2035	10	8.533	100,0%	8.533	3,35	2.736	128,29	12,17	1,68	12,67	21,29	31,93	0,0%	6,7%	13,58	22,82	13,58	22,82	34,23
2036	11	8.533	100,0%	8.533	3,35	2.736	128,29	12,17	1,68	12,67	21,29	31,93	0,0%	6,7%	13,58	22,82	13,58	22,82	34,23
2037	12	8.533	100,0%	8.533	3,35	2.736	128,29	12,17	1,68	12,67	21,29	31,93	0,0%	6,7%	13,58	22,82	13,58	22,82	34,23
2038	13	8.533	100,0%	8.533	3,35	2.736	128,29	12,17	1,68	12,67	21,29	31,93	0,0%	6,7%	13,58	22,82	13,58	22,82	34,23
2039	14	8.533	100,0%	8.533	3,35	2.736	128,29	12,17	1,68	12,67	21,29	31,93	0,0%	6,7%	13,58	22,82	13,58	22,82	34,23
2040	15	8.533	100,0%	8.533	3,35	2.736	128,29	12,17	1,68	12,67	21,29	31,93	0,0%	6,7%	13,58	22,82	13,58	22,82	34,23

4.5 PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de las demandas de aguas servidas para la concesión “Reina Norte”, se basará según lo indicado en la Guía de elaboración de los Planes de Desarrollo de abril del 2019, en su capítulo 4 “Proyección de Demandas”, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

4.5.1. 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 de la concesión, del nivel socio económico de la población y del uso que se le da al agua”.

El factor de recuperación estimado para la concesión de Reina Norte se estima en **0,80**.

Para la determinación del factor de recuperación, se ha utilizado la información estadística de la empresa informada a la SISS mediante el PR023, para el periodo 2023-2024.

En cuadro 4.5.1 y en planilla Excel adjunta, se presenta detalle de su cálculo y su respaldo en planilla Excel adjunta.

Cuadro: 4.5.1: Cálculo del Coeficiente de Recuperación

Cuadro 10.1. Cálculo del Coeficiente de Recuperación			
Año	Afluentes TAS (m3/mes)	Facturación AS (m3/mes)	CR
2023	29.404	40.790	0,72
2024	48.622	55.449	0,88
		CR (23-24)	0,80

4.5.2. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.

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

4.5.3. Factores de Producción de Aguas Servidas.

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

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

4.5.4. Caudales de Diseño de Aguas Servidas.

Según indica la NCh 1105:2009 Numeral 6.4.2 los caudales de diseño “se utilizan para el dimensionamiento de las tuberías de la concesión 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 de la concesión de alcantarillado, calculado para el final del período de previsión.

4.5.5. Estimación de la Carga Orgánica.

Para estimar la carga orgánica afluente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se consideró como valor medio **17,7 gr/hab/día**.

Para la obtención de la carga orgánica, se ha utilizado la información estadística de la empresa para el período 2023-2024, informada en el PR023 a la SISS.

En cuadro 4.5.5 y en archivo Excel adjunto, se presenta respaldo del cálculo de la carga orgánica utilizado en la proyección del presente PD, que corresponde al promedio del período 2023-2024 (CO=17,7 gr/hab/día).

Cuadro 4.5.5: Estimación de la Carga Orgánica

2023	AS Facturada (m3)	AS Tratada (m3)	DBO5	Carga Orgánica (Kg DBO5)	Población (hab)	dia	APC (gr/hab/día)
Ene	1.997	1.515	0,12	179	484	31	12
Feb	3.316	2.197	0,15	323	1.154	28	10
Mar	3.063	934	0,06	61	1.154	31	2
Abr	3.302	2.246	0,36	802	1.154	30	23
May	3.308	2.009	0,25	508	1.154	31	14
Jun	2.994	2.109	0,19	390	1.154	30	11
Jul	2.998	2.543	0,28	712	1.154	31	20
Ago	3.501	3.011	0,36	1.081	1.154	31	30
Sept	3.578	3.051	0,27	815	1.154	30	24
Oct	4.593	3.688	0,25	933	1.154	31	26
Nov	4.172	3.190	0,29	935	1.154	30	27
Dic	3.968	2.911	0,40	1.156	1.759	31	21
2024	AS Facturada (m3)	AS Tratada (m3)	DBO5	Carga Orgánica (Kg DBO5)	Población (hab)	dia	APC (gr/hab/día)
Ene	4.730	3.890	0,18	689	1.759	31	13
Feb	4.476	3.877	0,21	824	1.759	28	17
Mar	4.024	4.438	0,27	1.209	1.759	31	22
Abr	4.322	3.485	0,29	1.005	1.759	30	19
May	3.850	3.845	0,21	800	1.759	31	15
Jun	3.862	4.936	0,30	1.491	1.759	30	28
Jul	3.699	4.068	0,27	1.088	1.759	31	20
Ago	3.828	4.044	0,29	1.183	1.759	31	22
Sept	3.935	3.722	0,11	395	1.762	30	7
Oct	4.833	3.900	0,19	741	1.762	31	14
Nov	6.707	4.054	0,23	936	1.762	30	18
Dic	7.184	4.363	0,13	558	1.765	31	10
APC 2023	18,3	gr/hab/día					
APC 2024	17,0	gr/hab/día					
Promedio (2023-2024)	17,7						

En cuadro 4.8 se presenta la proyección de caudales de aguas servidas para la concesión Reina Norte.

Cuadro 4.8
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Reina Norte (Consolidado)

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/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	Qmax horario				
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario								
		Hab	%	Hab	Clientes	(l/t/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s			l/s	l/s				
2025	0	3.593	100,0%	3.593	1.139	70,38	6,75	2,34	Harmon	7,89	0,0	0,0	2,34	7,89	63,51			
2026	1	4.988	100,0%	4.988	1.579	69,78	6,70	3,22	Harmon	10,45	0,0	0,0	3,22	10,45	88,17			
2027	2	5.497	100,0%	5.497	1.739	71,20	6,85	3,62	Harmon	11,60	0,0	0,0	3,62	11,60	97,17			
2028	3	5.981	100,0%	5.981	1.892	74,55	7,17	4,12	Harmon	13,08	0,0	0,0	4,12	13,08	105,73			
2029	4	6.455	100,0%	6.455	2.042	78,10	7,51	4,66	Harmon	14,64	0,0	0,0	4,66	14,64	114,11			
2030	5	6.930	100,0%	6.930	2.192	81,85	7,87	5,24	Harmon	16,31	0,0	0,0	5,24	16,31	122,50			
2031	6	7.404	100,0%	7.404	2.342	85,80	8,25	5,87	Harmon	18,11	0,0	0,0	5,87	18,11	130,89			
2032	7	7.879	100,0%	7.879	2.492	89,96	8,65	6,55	Harmon	20,03	0,0	0,0	6,55	20,03	139,27			
2033	8	8.353	100,0%	8.353	2.642	94,34	9,07	7,29	Harmon	22,09	0,0	0,0	7,29	22,09	147,66			
2034	9	8.533	100,0%	8.533	2.699	98,98	9,52	7,81	Harmon	23,61	0,0	0,0	7,81	23,61	150,84			
2035	10	8.533	100,0%	8.533	2.699	103,88	9,99	8,20	Harmon	24,77	0,0	0,0	8,20	24,77	150,84			
2036	11	8.533	100,0%	8.533	2.699	103,88	9,99	8,20	Harmon	24,77	0,0	0,0	8,20	24,77	150,84			
2037	12	8.533	100,0%	8.533	2.699	103,88	9,99	8,20	Harmon	24,77	0,0	0,0	8,20	24,77	150,84			
2038	13	8.533	100,0%	8.533	2.699	103,88	9,99	8,20	Harmon	24,77	0,0	0,0	8,20	24,77	150,84			
2039	14	8.533	100,0%	8.533	2.699	103,88	9,99	8,20	Harmon	24,77	0,0	0,0	8,20	24,77	150,84			
2040	15	8.533	100,0%	8.533	2.699	103,88	9,99	8,20	Harmon	24,77	0,0	0,0	8,20	24,77	150,84			

5. **BALANCE OFERTA DEMANDA**

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, de la concesión Reina Norte, se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía de Elaboración de los planes de Desarrollo de abril de 2019 en su capítulo 5; “Balance Oferta-Demanda”.

Tal como indica la SISS en su documento, el balance oferta demanda se realizará por cada componente de la concesión 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 la concesión, para satisfacer la demanda en el periodo de análisis de la empresa, considerando los requerimientos de toda la normativa técnica vigente al momento de la modificación del Plan de Desarrollo.

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de los balances oferta-demanda.

5.2 **BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.**

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

El cuadro 5.1 da cuenta de los derechos de agua actualmente constituidos a favor de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.

Cuadro 5.1: Derechos de Agua

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordinadas Geográficas (*)			Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
Pozo RN-01	44,5	P-01	343.356	6.326.291	CBR Santiago, Fojas 403, N°465 año 2017
Pozo RN-02	Reserva	P-02	343.360	6.326.278	-

(*) DATUM WGS84.

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para la concesión Reina Norte, según detalle del cuadro 5.2:

Cuadro 5.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Concesión Reina Norte

Nombre Concesión: Reina Norte
 Etapa: Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2025	0,00	44,50	44,50	7,92	36,58
2026	0,00	44,50	44,50	10,50	34,00
2027	0,00	44,50	44,50	11,65	32,85
2028	0,00	44,50	44,50	13,04	31,46
2029	0,00	44,50	44,50	14,43	30,07
2030	0,00	44,50	44,50	15,91	28,59
2031	0,00	44,50	44,50	17,50	27,00
2032	0,00	44,50	44,50	19,20	25,30
2033	0,00	44,50	44,50	20,77	23,73
2034	0,00	44,50	44,50	21,95	22,55
2035	0,00	44,50	44,50	22,82	21,68
2036	0,00	44,50	44,50	22,82	21,68
2037	0,00	44,50	44,50	22,82	21,68
2038	0,00	44,50	44,50	22,82	21,68
2039	0,00	44,50	44,50	22,82	21,68
2040	0,00	44,50	44,50	22,82	21,68

5.2.2. Fuentes y Captaciones

En el cuadro 5.3 se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación de la concesión productivo Reina Norte.

Cuadro 5.3
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Concesión Reina Norte-Pozo RN-01

Sin Proyecto

Nombre Concesión: Reina Norte

Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Concesión (l/s)		Total Oferta Para el Concesión (l/s)	Demanda Máx. Diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2025	44,50		44,50	7,92	36,58
2026	44,50		44,50	10,50	34,00
2027	44,50		44,50	11,65	32,85
2028	44,50		44,50	13,04	31,46
2029	44,50		44,50	14,43	30,07
2030	44,50		44,50	15,91	28,59
2031	44,50		44,50	17,50	27,00
2032	44,50		44,50	19,20	25,30
2033	44,50		44,50	20,77	23,73
2034	44,50		44,50	21,95	22,55
2035	44,50		44,50	22,82	21,68
2036	44,50		44,50	22,82	21,68
2037	44,50		44,50	22,82	21,68
2038	44,50		44,50	22,82	21,68
2039	44,50		44,50	22,82	21,68
2040	44,50		44,50	22,82	21,68

Cuadro 5.4
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Concesión Reina Norte-Pozo RN-02 (Reserva)

Sin Proyecto

Nombre Concesión: Reina Norte (Reserva)

Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Concesión (l/s)		Total Oferta Para el Concesión (l/s)	Demanda Máx. Diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2025	44,50		44,50	7,92	36,58
2026	44,50		44,50	10,50	34,00
2027	44,50		44,50	11,65	32,85
2028	44,50		44,50	13,04	31,46
2029	44,50		44,50	14,43	30,07
2030	44,50		44,50	15,91	28,59
2031	44,50		44,50	17,50	27,00
2032	44,50		44,50	19,20	25,30
2033	44,50		44,50	20,77	23,73
2034	44,50		44,50	21,95	22,55
2035	44,50		44,50	22,82	21,68
2036	44,50		44,50	22,82	21,68
2037	44,50		44,50	22,82	21,68
2038	44,50		44,50	22,82	21,68
2039	44,50		44,50	22,82	21,68
2040	44,50		44,50	22,82	21,68

5.2.3. Plantas de Cloración

En cuadro 5.5 se presenta el balance oferta-demanda de cloración.

Cuadro 5.5
Balance Oferta Demanda Cloración (Sin Proyecto)
Concesión Reina Norte

Sin Proyecto

Nombre Concesión: Reina Norte

Nombre Centro de Cloración: Reina Norte

Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Reina Norte				
2025	27,08		27,08	7,92	19,16
2026	27,08		27,08	10,50	16,58
2027	27,08		27,08	11,65	15,43
2028	27,08		27,08	13,04	14,04
2029	27,08		27,08	14,43	12,65
2030	27,08		27,08	15,91	11,17
2031	27,08		27,08	17,50	9,58
2032	27,08		27,08	19,20	7,88
2033	27,08		27,08	20,77	6,31
2034	27,08		27,08	21,95	5,13
2035	27,08		27,08	22,82	4,26
2036	27,08		27,08	22,82	4,26
2037	27,08		27,08	22,82	4,26
2038	27,08		27,08	22,82	4,26
2039	27,08		27,08	22,82	4,26
2040	27,08		27,08	22,82	4,26

5.2.4. Plantas de Fluoración

En cuadro 5.6 se presenta el balance oferta-demanda de fluoruración.

Cuadro 5.6
Balance Oferta Demanda Fluoración (Sin Proyecto)
Concesión Reina Norte

Sin Proyecto

Nombre Concesión: Reina Norte

Nombre Centro de Fluoruración: Reina Norte

Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Reina Norte				
2025	27,08		27,08	7,92	19,16
2026	27,08		27,08	10,50	16,58
2027	27,08		27,08	11,65	15,43
2028	27,08		27,08	13,04	14,04
2029	27,08		27,08	14,43	12,65
2030	27,08		27,08	15,91	11,17
2031	27,08		27,08	17,50	9,58
2032	27,08		27,08	19,20	7,88
2033	27,08		27,08	20,77	6,31
2034	27,08		27,08	21,95	5,13
2035	27,08		27,08	22,82	4,26
2036	27,08		27,08	22,82	4,26
2037	27,08		27,08	22,82	4,26
2038	27,08		27,08	22,82	4,26
2039	27,08		27,08	22,82	4,26
2040	27,08		27,08	22,82	4,26

5.2.5. Balance Oferta Demanda Conducciones de Producción

Cuadro 5.7
Balance Oferta – Demanda
Impulsión PEAP RN-01 – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAP : RN-01

Etapa : Producción

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)		Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂					
2025	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2026	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2027	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2028	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2029	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2030	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2031	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2032	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2033	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2034	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2035	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2036	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2037	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2038	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2039	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2040	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58

Cuadro 5.8
Balance Oferta – Demanda
Impulsión PEAP RN-02 (Reserva) – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAP : RN-02

Etapa : Producción

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)		Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂					
2025	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2026	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2027	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2028	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2029	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2030	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2031	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2032	36,58		36,58	0,82	200,00	20,00	16,58
2033	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2034	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2035	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2036	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2037	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2038	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2039	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58
2040	36,58		36,58	0,94	200,00	23,00	13,58

5.2.6. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

Cuadro 5.09
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada-Sin Proyecto
PEAP RN-01

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAP : RN-01

Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmaxd Producción (L/s)	Helev (m)
2025	706,00	200,0	57,00	7,92	57,42
2026	706,00	200,0	57,00	10,50	57,72
2027	706,00	200,0	57,00	11,65	57,87
2028	706,00	200,0	57,00	13,04	58,07
2029	706,00	200,0	57,00	14,43	58,29
2030	706,00	200,0	57,00	15,91	58,55
2031	706,00	200,0	57,00	17,50	58,84
2032	706,00	200,0	57,00	19,20	59,19
2033	706,00	200,0	57,00	20,77	59,53
2034	706,00	200,0	57,00	21,95	59,81
2035	706,00	200,0	57,00	22,82	60,01
2036	706,00	200,0	57,00	22,82	60,01
2037	706,00	200,0	57,00	22,82	60,01
2038	706,00	200,0	57,00	22,82	60,01
2039	706,00	200,0	57,00	22,82	60,01
2040	706,00	200,0	57,00	22,82	60,01

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (L/s)		
	Q (L/s)	H (m)		Qmaxd Producción (L/s)	Helev (m)	Q (L/s)	H elev. (m)			
2025	20,00	150,00	36,58	7,92	57,42	12,08	92,58	16,58		
2026	20,00	150,00	36,58	10,50	57,72	9,50	92,28	16,58		
2027	20,00	150,00	36,58	11,65	57,87	8,35	92,13	16,58		
2028	20,00	150,00	36,58	13,04	58,07	6,96	91,93	16,58		
2029	20,00	150,00	36,58	14,43	58,29	5,57	91,71	16,58		
2030	20,00	150,00	36,58	15,91	58,55	4,09	91,45	16,58		
2031	20,00	150,00	36,58	17,50	58,84	2,50	91,16	16,58		
2032	20,00	150,00	36,58	19,20	59,19	0,80	90,81	16,58		
2033	20,00	150,00	36,58	20,77	59,53	(0,77)	90,47	13,58		
2034	20,00	150,00	36,58	21,95	59,81	(1,95)	90,19	13,58		
2035	20,00	150,00	36,58	22,82	60,01	(2,82)	89,99	13,58		
2036	20,00	150,00	36,58	22,82	60,01	(2,82)	89,99	13,58		
2037	20,00	150,00	36,58	22,82	60,01	(2,82)	89,99	13,58		
2038	20,00	150,00	36,58	22,82	60,01	(2,82)	89,99	13,58		
2039	20,00	150,00	36,58	22,82	60,01	(2,82)	89,99	13,58		
2040	20,00	150,00	36,58	22,82	60,01	(2,82)	89,99	13,58		

(*) conducción producción AP DN=200 mm con capacidad de porteo de Q=36,58 L/s.

Cuadro 5.10
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada-Con Proyecto
PEAP RN-01

Nombre Concesión: Reina Norte

Nombre Planta Elevadora: RN-01

Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
	D (l/s)	H elev (m)		D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2025										
2026										
2027										
2028										
2029										
2030										
2031										
2032										
2033	(0,77)					3,00		2,23		
2034	(1,95)					3,00		1,05		
2035	(2,82)					3,00		0,18		
2036	(2,82)					3,00		0,18		
2037	(2,82)					3,00		0,18		
2038	(2,82)					3,00		0,18		
2039	(2,82)					3,00		0,18		
2040	(2,82)					3,00		0,18		

Cuadro 5.11

Actualización Plan de Desarrollo Reina Norte

Memoria

Rev.

37

20-PD-3-MEM

Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada-Sin Proyecto
PEAP RN-02 (Reserva)

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte
 Nombre PEAP : RN-02 (Reserva)

Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmaxd Producción Pozo 02 (L/s)	Helev (m)
2025	16,00	200,00	57,00	7,92	57,01
2026	16,00	200,00	57,00	10,50	57,02
2027	16,00	200,00	57,00	11,65	57,02
2028	16,00	200,00	57,00	13,04	57,02
2029	16,00	200,00	57,00	14,43	57,03
2030	16,00	200,00	57,00	15,91	57,04
2031	16,00	200,00	57,00	17,50	57,04
2032	16,00	200,00	57,00	19,20	57,05
2033	16,00	200,00	57,00	20,77	57,06
2034	16,00	200,00	57,00	21,95	57,06
2035	16,00	200,00	57,00	22,82	57,07
2036	16,00	200,00	57,00	22,82	57,07
2037	16,00	200,00	57,00	22,82	57,07
2038	16,00	200,00	57,00	22,82	57,07
2039	16,00	200,00	57,00	22,82	57,07
2040	16,00	200,00	57,00	22,82	57,07

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (*) (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)		
	Q (l/s)	H (m)		Qmaxd Producción Pozo 02 (L/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)			
2025	20,00	150,00	36,58	7,92	57,01	12,08	92,99	16,58		
2026	20,00	150,00	36,58	10,50	57,02	9,50	92,98	16,58		
2027	20,00	150,00	36,58	11,65	57,02	8,35	92,98	16,58		
2028	20,00	150,00	36,58	13,04	57,02	6,96	92,98	16,58		
2029	20,00	150,00	36,58	14,43	57,03	5,57	92,97	16,58		
2030	20,00	150,00	36,58	15,91	57,04	4,09	92,96	16,58		
2031	20,00	150,00	36,58	17,50	57,04	2,50	92,96	16,58		
2032	20,00	150,00	36,58	19,20	57,05	0,80	92,95	16,58		
2033	20,00	150,00	36,58	20,77	57,06	(0,77)	92,94	13,58		
2034	20,00	150,00	36,58	21,95	57,06	(1,95)	92,94	13,58		
2035	20,00	150,00	36,58	22,82	57,07	(2,82)	92,93	13,58		
2036	20,00	150,00	36,58	22,82	57,07	(2,82)	92,93	13,58		
2037	20,00	150,00	36,58	22,82	57,07	(2,82)	92,93	13,58		
2038	20,00	150,00	36,58	22,82	57,07	(2,82)	92,93	13,58		
2039	20,00	150,00	36,58	22,82	57,07	(2,82)	92,93	13,58		
2040	20,00	150,00	36,58	22,82	57,07	(2,82)	92,93	13,58		

Cuadro 5.12
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada-Con Proyecto
PEAP RN-02 (Reserva)

Nombre Concesión: Reina Norte

Nombre Planta Elevadora: RN-02

Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto
	Q (l/s)	H elev (m)		D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	(l/s)
2025										
2026										
2027										
2028										
2029										
2030										
2031										
2032										
2033	(0,77)					3,00		2,23		
2034	(1,95)					3,00		1,05		
2035	(2,82)					3,00		0,18		
2036	(2,82)					3,00		0,18		
2037	(2,82)					3,00		0,18		
2038	(2,82)					3,00		0,18		
2039	(2,82)					3,00		0,18		
2040	(2,82)					3,00		0,18		

5.2.7. Balance Oferta de Estanque de Distribución

Cuadro 5.13
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Concesión Reina Norte - Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre Estanque: Reina Norte

Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.dia dist} l/s	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m3)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2025	3.593	7,92	103	115	57	218	400	182
2026	4.988	10,50	136	115	76	251	400	149
2027	5.497	11,65	151	115	84	266	400	134
2028	5.981	13,04	169	115	94	284	400	116
2029	6.455	14,43	187	230	104	417	400	(17)
2030	6.930	15,91	206	230	115	437	400	(37)
2031	7.404	17,50	227	230	126	457	400	(57)
2032	7.879	19,20	249	230	138	479	400	(79)
2033	8.353	20,77	269	230	150	500	400	(100)
2034	8.533	21,95	284	230	158	515	400	(115)
2035	8.533	22,82	296	230	164	526	400	(126)
2036	8.533	22,82	296	230	164	526	400	(126)
2037	8.533	22,82	296	230	164	526	400	(126)
2038	8.533	22,82	296	230	164	526	400	(126)
2039	8.533	22,82	296	230	164	526	400	(126)
2040	8.533	22,82	296	230	164	526	400	(126)

Cuadro 5.14

Actualización Plan de Desarrollo Reina Norte

Memoria

20-PD-3-MEM

Rev.

39

Balance Oferta Demanda Estanque Distribución Concesión Reina Norte - Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre Estanque: Reina Norte

Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (m3)	
2025				
2026				
2027				
2028		Construcción TK Reina Norte V=400 m3		
2029	(17)		400	383
2030	(37)		400	363
2031	(57)		400	343
2032	(79)		400	321
2033	(100)		400	300
2034	(115)		400	285
2035	(126)		400	274
2036	(126)		400	274
2037	(126)		400	274
2038	(126)		400	274
2039	(126)		400	274
2040	(126)		400	274

5.2.8. Balance Oferta Demanda Conducciones de Distribución

Cuadro 5.15 Balance Oferta – Demanda Impulsión PEAP RN-01 – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAP : RN-01

Etapa : Distribución

Año	Capacidad Q _{Máx. porteo} (l/s)		Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂					
2025	90,79		90,79	0,50		30,08	60,71
2026	90,79		90,79	0,50		30,08	60,71
2027	90,79		90,79	0,50		30,08	60,71
2028	90,79		90,79	0,50		30,08	60,71
2029	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2030	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2031	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2032	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2033	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2034	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2035	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2036	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2037	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2038	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2039	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63
2040	90,79		90,79	0,99		60,16	30,63

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

Cuadro 5.16
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto
PEAP RN-01

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAP : RN-01

Etapa: Distribución

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	max (Qmaxh;Qmax Diario+QIncendio)	Helev (m)
2025	39,00	315,00	4,00	23,92	4,02
2026	39,00	315,00	4,00	26,50	4,02
2027	39,00	315,00	4,00	27,65	4,03
2028	39,00	315,00	4,00	29,04	4,03
2029	39,00	315,00	4,00	46,43	4,07
2030	39,00	315,00	4,00	47,91	4,07
2031	39,00	315,00	4,00	49,50	4,08
2032	39,00	315,00	4,00	51,20	4,08
2033	39,00	315,00	4,00	52,77	4,09
2034	39,00	315,00	4,00	53,95	4,09
2035	39,00	315,00	4,00	54,82	4,09
2036	39,00	315,00	4,00	54,82	4,09
2037	39,00	315,00	4,00	54,82	4,09
2038	39,00	315,00	4,00	54,82	4,09
2039	39,00	315,00	4,00	54,82	4,09
2040	39,00	315,00	4,00	54,82	4,09

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción
	Q (l/s)	H (m)		(l/s)	max (Qmaxh;Qmax Diario+QIncendio)	Helev (m)	Q (l/s)	
	30,08	28,01	90,79	23,92	4,02	6,16	23,99	60,71
2025	30,08	28,01	90,79	26,50	4,02	3,58	23,99	60,71
2026	30,08	28,01	90,79	27,65	4,03	2,43	23,98	60,71
2027	30,08	28,01	90,79	29,04	4,03	1,04	23,98	60,71
2028	30,08	28,01	90,79	46,43	4,07	(16,35)	23,94	30,63
2029	30,08	28,01	90,79	47,91	4,07	(17,83)	23,94	30,63
2030	30,08	28,01	90,79	49,50	4,08	(19,42)	23,93	30,63
2031	30,08	28,01	90,79	51,20	4,08	(21,12)	23,93	30,63
2032	30,08	28,01	90,79	52,77	4,09	(22,69)	23,92	30,63
2033	30,08	28,01	90,79	53,95	4,09	(23,87)	23,92	30,63
2034	30,08	28,01	90,79	54,82	4,09	(24,74)	23,92	30,63
2035	30,08	28,01	90,79	54,82	4,09	(24,74)	23,92	30,63
2036	30,08	28,01	90,79	54,82	4,09	(24,74)	23,92	30,63
2037	30,08	28,01	90,79	54,82	4,09	(24,74)	23,92	30,63
2038	30,08	28,01	90,79	54,82	4,09	(24,74)	23,92	30,63
2039	30,08	28,01	90,79	54,82	4,09	(24,74)	23,92	30,63
2040	30,08	28,01	90,79	54,82	4,09	(24,74)	23,92	30,63

Cuadro 5.17
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAP : Presurizadora

Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Proyectada				Balance con proyecto			
	Q (l/s)	H elev (m)		(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	Planta elevadora	Balance Conducción Con Proyecto
2025											
2026											
2027											
2028											
2029	(16,35)						30,08		13,73		
2030	(17,83)						30,08		12,25		
2031	(19,42)						30,08		10,66		
2032	(21,12)						30,08		8,96		
2033	(22,69)						30,08		7,39		
2034	(23,87)						30,08		6,21		
2035	(24,74)						30,08		5,34		
2036	(24,74)						30,08		5,34		
2037	(24,74)						30,08		5,34		
2038	(24,74)						30,08		5,34		
2039	(24,74)						30,08		5,34		
2040	(24,74)						30,08		5,34		

5.2.10. Verificación Hidráulica Concesión de Distribución

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

- Caudal máximo horario, con una presión de servicio de la tubería de 15 mca, excluyendo el arranque (10 mca después de la segunda llave de paso del medidor).
- Caudal máximo diario + Q incendio, con una presión mínima de servicio en la tubería de 5 mca.
- Además, se verificó la red para la presión estática comprobando que ningún modulo esté sobre los 70 mca.

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

Cuadro 5.18
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Concesión Reina Norte - Con Proyecto

Nombre Concesión: Reina Norte

Etapa: Distribución

Concesión o Cuartel	Presiones Bajo norma año 0-5-15			Presiones sobre norma año 0-5-15		
	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
Reina Norte	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Cuadro 5.19
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Concesión Reina Norte - Con Proyecto

Nombre Concesión: Reina Norte

Etapa: Distribución

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

De acuerdo a lo informado en cuadro anterior, no se presentan problemas de presiones en la red de distribución de la concesión.

En Anexo N°4 se presenta respaldo de la modelación hidráulica.

5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA CONCESIÓN DE AGUAS SERVIDAS.

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

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

5.3.1. Verificación Hidráulica Concesión de Recolección

**Cuadro 5.20
Balance - Oferta Demanda Red de Alcantarillado- Sin Proyecto**

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

De acuerdo a lo informado en cuadro anterior, no se presentan problemas de capacidades en la red de recolección de la concesión.

5.3.2. Balance Oferta-Demanda de Disposición

5.3.2.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

**Cuadro 5.21
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto**

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Preliminar

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2025	11,60	7,89	3,71
2026	11,60	10,45	1,15
2027	11,60	11,60	0,0
2028	11,60	13,08	(1,48)
2029	11,60	14,64	(3,04)
2030	11,60	16,31	(4,71)
2031	11,60	18,11	(6,51)
2032	11,60	20,03	(8,43)
2033	11,60	22,09	(10,49)
2034	11,60	23,61	(12,01)
2035	11,60	24,77	(13,17)
2036	11,60	24,77	(13,17)
2037	11,60	24,77	(13,17)
2038	11,60	24,77	(13,17)
2039	11,60	24,77	(13,17)
2040	11,60	24,77	(13,17)

Cuadro 5.22
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Preliminar

Año	Deficit Sin Proy (l/s)	Obra Proyectada (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2025			
2026			
2027	(0,00)	14,00	14,00
2028	(1,48)	14,00	12,52
2029	(3,04)	14,00	10,96
2030	(4,71)	14,00	9,29
2031	(6,51)	14,00	7,49
2032	(8,43)	14,00	5,57
2033	(10,49)	14,00	3,51
2034	(12,01)	14,00	1,99
2035	(13,17)	14,00	0,83
2036	(13,17)	14,00	0,83
2037	(13,17)	14,00	0,83
2038	(13,17)	14,00	0,83
2039	(13,17)	14,00	0,83
2040	(13,17)	14,00	0,83

Cuadro 5.23
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2025	2,80	2,34	0,46
2026	2,80	3,22	(0,42)
2027	2,80	3,62	(0,82)
2028	2,80	4,12	(1,32)
2029	2,80	4,66	(1,86)
2030	2,80	5,24	(2,44)
2031	2,80	5,87	(3,07)
2032	2,80	6,55	(3,75)
2033	2,80	7,29	(4,49)
2034	2,80	7,81	(5,01)
2035	2,80	8,20	(5,40)
2036	2,80	8,20	(5,40)
2037	2,80	8,20	(5,40)
2038	2,80	8,20	(5,40)
2039	2,80	8,20	(5,40)
2040	2,80	8,20	(5,40)

Cuadro 5.24
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Biológico

Año	Balance		Balance Con Proyecto (l/s)
	Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada Q medio (l/s)	
2025			
2026	(0,42)	0,00	(0,42)
2027	(0,82)	6,70	5,88
2028	(1,32)	6,70	5,38
2029	(1,86)	6,70	4,84
2030	(2,44)	6,70	4,26
2031	(3,07)	6,70	3,63
2032	(3,75)	6,70	2,95
2033	(4,49)	6,70	2,21
2034	(5,01)	6,70	1,69
2035	(5,40)	6,70	1,30
2036	(5,40)	6,70	1,30
2037	(5,40)	6,70	1,30
2038	(5,40)	6,70	1,30
2039	(5,40)	6,70	1,30
2040	(5,40)	6,70	1,30

Cuadro 5.25
Balance Oferta-Demanda Capacidad de Carga
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO5/día)		Balance Sin Proy (l/s)
	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO5/día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO5/día)	
2025	73,60	63,51	10,09
2026	73,60	88,17	(14,57)
2027	73,60	97,17	(23,57)
2028	73,60	105,73	(32,13)
2029	73,60	114,11	(40,51)
2030	73,60	122,50	(48,90)
2031	73,60	130,89	(57,29)
2032	73,60	139,27	(65,67)
2033	73,60	147,66	(74,06)
2034	73,60	150,84	(77,24)
2035	73,60	150,84	(77,24)
2036	73,60	150,84	(77,24)
2037	73,60	150,84	(77,24)
2038	73,60	150,84	(77,24)
2039	73,60	150,84	(77,24)
2040	73,60	150,84	(77,24)

Cuadro 5.26
Balance Oferta-Demanda Capacidad de Carga
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Biológico

Año	Balance Sin Proyecto (KqDBO5/día)	Obra Proyectada Capacidad Carga (KqDBO5/día)	Balance Con Proy (l/s)
2025			
2026	(14,57)	0,00	(14,57)
2027	(23,57)	175,60	152,03
2028	(32,13)	175,60	143,47
2029	(40,51)	175,60	135,09
2030	(48,90)	175,60	126,70
2031	(57,29)	175,60	118,31
2032	(65,67)	175,60	109,93
2033	(74,06)	175,60	101,54
2034	(77,24)	175,60	98,36
2035	(77,24)	175,60	98,36
2036	(77,24)	175,60	98,36
2037	(77,24)	175,60	98,36
2038	(77,24)	175,60	98,36
2039	(77,24)	175,60	98,36
2040	(77,24)	175,60	98,36

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

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Secundario (clarificador)

Año	Capacidad Diseño Tasa de Decantación (m3/m2/d)	Demanda (qmaxh) (m3/m2/d)	Balance Sin Proy (m3/m2/d)
2025	45,00	34,72	10,28
2026	45,00	45,97	(0,97)
2027	45,00	51,06	(6,06)
2028	45,00	57,55	(12,55)
2029	45,00	64,42	(19,42)
2030	45,00	71,79	(26,79)
2031	45,00	79,68	(34,68)
2032	45,00	88,14	(43,14)
2033	45,00	97,20	(52,20)
2034	45,00	103,88	(58,88)
2035	45,00	109,02	(64,02)
2036	45,00	109,02	(64,02)
2037	45,00	109,02	(64,02)
2038	45,00	109,02	(64,02)
2039	45,00	109,02	(64,02)
2040	45,00	109,02	(64,02)

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

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Tratamiento Secundario (clarificador)

Año	Deficit Sin Proy (l/s)	Obra Proyectada m2	Balance Con Proyecto m2
2025			
2026	(0,97)	0,00	(0,97)
2027	(6,06)	44,18	38,12
2028	(12,55)	44,18	31,63
2029	(19,42)	44,18	24,76
2030	(26,79)	44,18	17,39
2031	(34,68)	44,18	9,50
2032	(43,14)	44,18	1,04
2033	(52,20)	88,36	36,15
2034	(58,88)	88,36	29,48
2035	(64,02)	88,36	24,34
2036	(64,02)	88,36	24,34
2037	(64,02)	88,36	24,34
2038	(64,02)	88,36	24,34
2039	(64,02)	88,36	24,34
2040	(64,02)	88,36	24,34

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

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Desinfección

Año	Capacidad (Q max h) (l/s)	Demanda (Q max h) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2025	12,78	7,89	4,89
2026	12,78	10,45	2,33
2027	12,78	11,60	1,18
2028	12,78	13,08	(0,30)
2029	12,78	14,64	(1,86)
2030	12,78	16,31	(3,53)
2031	12,78	18,11	(5,33)
2032	12,78	20,03	(7,25)
2033	12,78	22,09	(9,31)
2034	12,78	23,61	(10,83)
2035	12,78	24,77	(11,99)
2036	12,78	24,77	(11,99)
2037	12,78	24,77	(11,99)
2038	12,78	24,77	(11,99)
2039	12,78	24,77	(11,99)
2040	12,78	24,77	(11,99)

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

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Desinfección

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (Q max h proy) (l/s)	Balance Con Proy
2025			
2026			
2027	1,18	13,63	14,81
2028	(0,30)	13,63	13,33
2029	(1,86)	13,63	11,77
2030	(3,53)	13,63	10,10
2031	(5,33)	13,63	8,30
2032	(7,25)	13,63	6,38
2033	(9,31)	13,63	4,32
2034	(10,83)	13,63	2,80
2035	(11,99)	13,63	1,64
2036	(11,99)	13,63	1,64
2037	(11,99)	13,63	1,64
2038	(11,99)	13,63	1,64
2039	(11,99)	13,63	1,64
2040	(11,99)	13,63	1,64

Cuadro 5.31
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Producción de Lodos

Humedad de Lodo (%)

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados Proyectada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día
2025	550,00		31,76		518,24	
2026	550,00		44,08		505,92	
2027	550,00		48,59		501,41	
2028	550,00		52,86		497,14	
2029	550,00		57,06		492,94	
2030	550,00		61,25		488,75	
2031	550,00		65,44		484,56	
2032	550,00		69,64		480,36	
2033	550,00		73,83		476,17	
2034	550,00		75,42		474,58	
2035	550,00		75,42		474,58	
2036	550,00		75,42		474,58	
2037	550,00		75,42		474,58	
2038	550,00		75,42		474,58	
2039	550,00		75,42		474,58	
2040	550,00		75,42		474,58	

5.3.2.2. Conducción de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.32
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Impulsión PEAS RN-01 (Cabecera) PTAS-Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Etapa: Disposición (PEAS Cabecera)

Año	Capacidad Q _{máx} porteo (l/s)	Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 110 mm					
2025	18,40	18,40	1,56	110	11,46	6,94
2026	18,40	18,40	1,56	110	11,46	6,94
2027	18,40	18,40	3,11	110	22,92	(4,52)
2028	18,40	18,40	3,11	110	22,92	(4,52)
2029	18,40	18,40	3,11	110	22,92	(4,52)
2030	18,40	18,40	3,11	110	22,92	(4,52)
2031	18,40	18,40	3,11	110	22,92	(4,52)
2032	18,40	18,40	3,11	110	22,92	(4,52)
2033	18,40	18,40	3,11	110	22,92	(4,52)
2034	18,40	18,40	4,67	110	34,38	(15,98)
2035	18,40	18,40	4,67	110	34,38	(15,98)
2036	18,40	18,40	4,67	110	34,38	(15,98)
2037	18,40	18,40	4,67	110	34,38	(15,98)
2038	18,40	18,40	4,67	110	34,38	(15,98)
2039	18,40	18,40	4,67	110	34,38	(15,98)
2040	18,40	18,40	4,67	110	34,38	(15,98)

Cuadro 5.33
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Impulsión PEAS RN-01 (Cabecera)-Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Etapa: Disposición (PEAS Cabecera)

Año	Deficit Sin Proyecto	Obra Proyectada			Balance con Proyecto
	(L/s)	Longitud (m)	Capacidad (L/s)	V m/s	(L/s)
2025					
2026					
2027	(4,52)	116,00	18,40	0,61	13,88
2028	(4,52)	116,00	18,40	0,61	13,88
2029	(4,52)	116,00	18,40	0,61	13,88
2030	(4,52)	116,00	18,40	0,61	13,88
2031	(4,52)	116,00	18,40	0,61	13,88
2032	(4,52)	116,00	18,40	0,61	13,88
2033	(4,52)	116,00	18,40	0,61	13,88
2034	(15,98)	116,00	18,40	2,17	2,42
2035	(15,98)	116,00	18,40	2,17	2,42
2036	(15,98)	116,00	18,40	2,17	2,42
2037	(15,98)	116,00	18,40	2,17	2,42
2038	(15,98)	116,00	18,40	2,17	2,42
2039	(15,98)	116,00	18,40	2,17	2,42
2040	(15,98)	116,00	18,40	2,17	2,42

(*) Obra proyectada en HDPE DN=110 mm y L=116 m, se realizará junto con la ampliación PEAS el año 2026.

Cuadro 5.34
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Impulsión RN-02 (Disposición) PTAS-Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)	Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 180 mm					
2025	49,39	49,39	0,78	159	15,40	33,99
2026	49,39	49,39	0,78	159	15,40	33,99
2027	49,39	49,39	0,78	159	15,40	33,99
2028	49,39	49,39	0,78	159	15,40	33,99
2029	49,39	49,39	0,78	159	15,40	33,99
2030	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2031	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2032	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2033	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2034	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2035	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2036	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2037	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2038	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2039	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59
2040	49,39	49,39	1,56	159	30,80	18,59

5.3.2.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.35
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras RN-01 (Cabeza) e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAS: RN-01

Disposición

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax h (l/s)	Helev (m)
2025	116,0	110,0	5,00	7,89	6,28
2026	116,0	110,0	5,00	10,45	7,15
2027	116,0	110,0	5,00	11,60	7,62
2028	116,0	110,0	5,00	13,08	8,27
2029	116,0	110,0	5,00	14,64	9,03
2030	116,0	110,0	5,00	16,31	9,92
2031	116,0	110,0	5,00	18,11	10,97
2032	116,0	110,0	5,00	20,03	12,20
2033	116,0	110,0	5,00	22,09	13,63
2034	116,0	110,0	5,00	23,61	14,75
2035	116,0	110,0	5,00	24,77	15,67
2036	116,0	110,0	5,00	24,77	15,67
2037	116,0	110,0	5,00	24,77	15,67
2038	116,0	110,0	5,00	24,77	15,67
2039	116,0	110,0	5,00	24,77	15,67
2040	116,0	110,0	5,00	24,77	15,67

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)		
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)			
2025	11,46	7,72	18,40	7,89	6,28	3,57	1,44	6,94		
2026	11,46	7,72	18,40	10,45	7,15	1,01	0,57	6,94		
2027	11,46	7,72	18,40	11,60	7,62	(0,14)	0,10	(4,52)		
2028	11,46	7,72	18,40	13,08	8,27	(1,62)	(0,55)	(4,52)		
2029	11,46	7,72	18,40	14,64	9,03	(3,18)	(1,31)	(4,52)		
2030	11,46	7,72	18,40	16,31	9,92	(4,85)	(2,20)	(4,52)		
2031	11,46	7,72	18,40	18,11	10,97	(6,65)	(3,25)	(4,52)		
2032	11,46	7,72	18,40	20,03	12,20	(8,57)	(4,48)	(4,52)		
2033	11,46	7,72	18,40	22,09	13,63	(10,63)	(5,91)	(4,52)		
2034	11,46	7,72	18,40	23,61	14,75	(12,15)	(7,03)	(15,98)		
2035	11,46	7,72	18,40	24,77	15,67	(13,31)	(7,95)	(15,98)		
2036	11,46	7,72	18,40	24,77	15,67	(13,31)	(7,95)	(15,98)		
2037	11,46	7,72	18,40	24,77	15,67	(13,31)	(7,95)	(15,98)		
2038	11,46	7,72	18,40	24,77	15,67	(13,31)	(7,95)	(15,98)		
2039	11,46	7,72	18,40	24,77	15,67	(13,31)	(7,95)	(15,98)		
2040	11,46	7,72	18,40	24,77	15,67	(13,31)	(7,95)	(15,98)		

Cuadro 5.36
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras RN-01(Cabecera) e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAS: RN-01

Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Impulsión		Planta elevadora(*)		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
	Q (l/s)	H elev (m)		D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2025										
2026										
2027	(0,14)		(4,52)	110,0	116,0	11,46	8,00	11,32	8,00	13,88
2028	(1,62)	(0,55)	(4,52)	110,0	116,0	11,46	8,00	9,84	7,45	13,88
2029	(3,18)	(1,31)	(4,52)	110,0	116,0	11,46	8,00	8,28	6,69	13,88
2030	(4,85)	(2,20)	(4,52)	110,0	116,0	11,46	8,00	6,61	5,80	13,88
2031	(6,65)	(3,25)	(4,52)	110,0	116,0	11,46	8,00	4,81	4,75	13,88
2032	(8,57)	(4,48)	(4,52)	110,0	116,0	11,46	8,00	2,89	3,52	13,88
2033	(10,63)	(5,91)	(4,52)	110,0	116,0	11,46	8,00	0,83	2,09	13,88
2034	(12,15)	(7,03)	(15,98)	110,0	116,0	22,92	8,00	10,77	0,97	2,42
2035	(13,31)	(7,95)	(15,98)	110,0	116,0	22,92	8,00	9,61	0,05	2,42
2036	(13,31)	(7,95)	(15,98)	110,0	116,0	22,92	8,00	9,61	0,05	2,42
2037	(13,31)	(7,95)	(15,98)	110,0	116,0	22,92	8,00	9,61	0,05	2,42
2038	(13,31)	(7,95)	(15,98)	110,0	116,0	22,92	8,00	9,61	0,05	2,42
2039	(13,31)	(7,95)	(15,98)	110,0	116,0	22,92	8,00	9,61	0,05	2,42
2040	(13,31)	(7,95)	(15,98)	110,0	116,0	22,92	8,00	9,61	0,05	2,42

(*) se ajustará curva operación bomba para el déficit del 2026.

Cuadro 5.37
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras RN-02 (Disposición) e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAS: RN-02

Disposición

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax h (l/s)	Helev (m)
2025	131,0	180,0	3,50	7,89	3,63
2026	131,0	180,0	3,50	10,45	3,72
2027	131,0	180,0	3,50	11,60	3,77
2028	131,0	180,0	3,50	13,08	3,83
2029	131,0	180,0	3,50	14,64	3,91
2030	131,0	180,0	3,50	16,31	4,00
2031	131,0	180,0	3,50	18,11	4,11
2032	131,0	180,0	3,50	20,03	4,23
2033	131,0	180,0	3,50	22,09	4,38
2034	131,0	180,0	3,50	23,61	4,49
2035	131,0	180,0	3,50	24,77	4,59
2036	131,0	180,0	3,50	24,77	4,59
2037	131,0	180,0	3,50	24,77	4,59
2038	131,0	180,0	3,50	24,77	4,59
2039	131,0	180,0	3,50	24,77	4,59
2040	131,0	180,0	3,50	24,77	4,59

Sin Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAS: RN-02

Disposición

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)		
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)			
2025	15,40	4,50	49,39	7,89	3,63	7,51	0,87	33,99		
2026	15,40	4,50	49,39	10,45	3,72	4,95	0,78	33,99		
2027	15,40	4,50	49,39	11,60	3,77	3,80	0,73	33,99		
2028	15,40	4,50	49,39	13,08	3,83	2,32	0,67	33,99		
2029	15,40	4,50	49,39	14,64	3,91	0,76	0,59	33,99		
2030	15,40	4,50	49,39	16,31	4,00	(0,91)	0,50	18,59		
2031	15,40	4,50	49,39	18,11	4,11	(2,71)	0,39	18,59		
2032	15,40	4,50	49,39	20,03	4,23	(4,63)	0,27	18,59		
2033	15,40	4,50	49,39	22,09	4,38	(6,69)	0,12	18,59		
2034	15,40	4,50	49,39	23,61	4,49	(8,21)	0,01	18,59		
2035	15,40	4,50	49,39	24,77	4,59	(9,37)	(0,09)	18,59		
2036	15,40	4,50	49,39	24,77	4,59	(9,37)	(0,09)	18,59		
2037	15,40	4,50	49,39	24,77	4,59	(9,37)	(0,09)	18,59		
2038	15,40	4,50	49,39	24,77	4,59	(9,37)	(0,09)	18,59		
2039	15,40	4,50	49,39	24,77	4,59	(9,37)	(0,09)	18,59		
2040	15,40	4,50	49,39	24,77	4,59	(9,37)	(0,09)	18,59		

Cuadro 5.38
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras RN-02 (Disposición) e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: Reina Norte

Nombre PEAS: RN-02

Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Proyectada (*)				Balance con proyecto			
				Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto	
	Q (l/s)	H elev (m)		(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	(l/s)
2025											
2026											
2027											
2028											
2029											
2030	(0,91)						15,40	5,00	14,49	5,00	
2031	(2,71)						15,40	5,00	12,69	5,00	
2032	(4,63)						15,40	5,00	10,77	5,00	
2033	(6,69)						15,40	5,00	8,71	5,00	
2034	(8,21)						15,40	5,00	7,19	5,00	
2035	(9,37)	(0,09)					15,40	5,00	6,03	4,91	
2036	(9,37)	(0,09)					15,40	5,00	6,03	4,91	
2037	(9,37)	(0,09)					15,40	5,00	6,03	4,91	
2038	(9,37)	(0,09)					15,40	5,00	6,03	4,91	
2039	(9,37)	(0,09)					15,40	5,00	6,03	4,91	
2040	(9,37)	(0,09)					15,40	5,00	6,03	4,91	

5.3.3. Esquema de Obras Futuras Concesión Reina Norte

En la figura 5.1 y figura 5.3 se presenta el detalle de la infraestructura proyectada de aguas servidas de la concesión Reina Norte, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019.

Figura 5.2: Esquemas Obras Futuras de Agua Potable

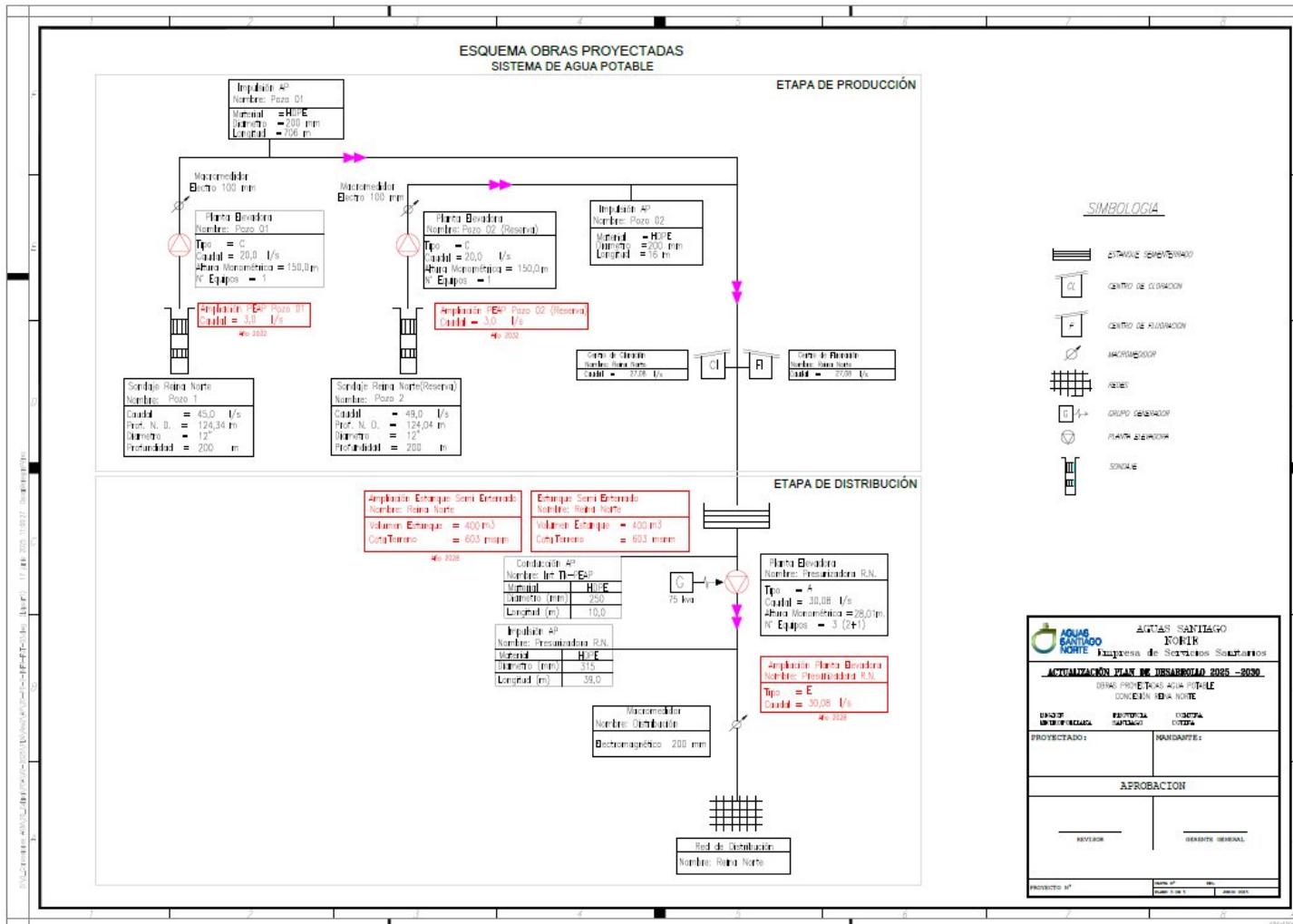
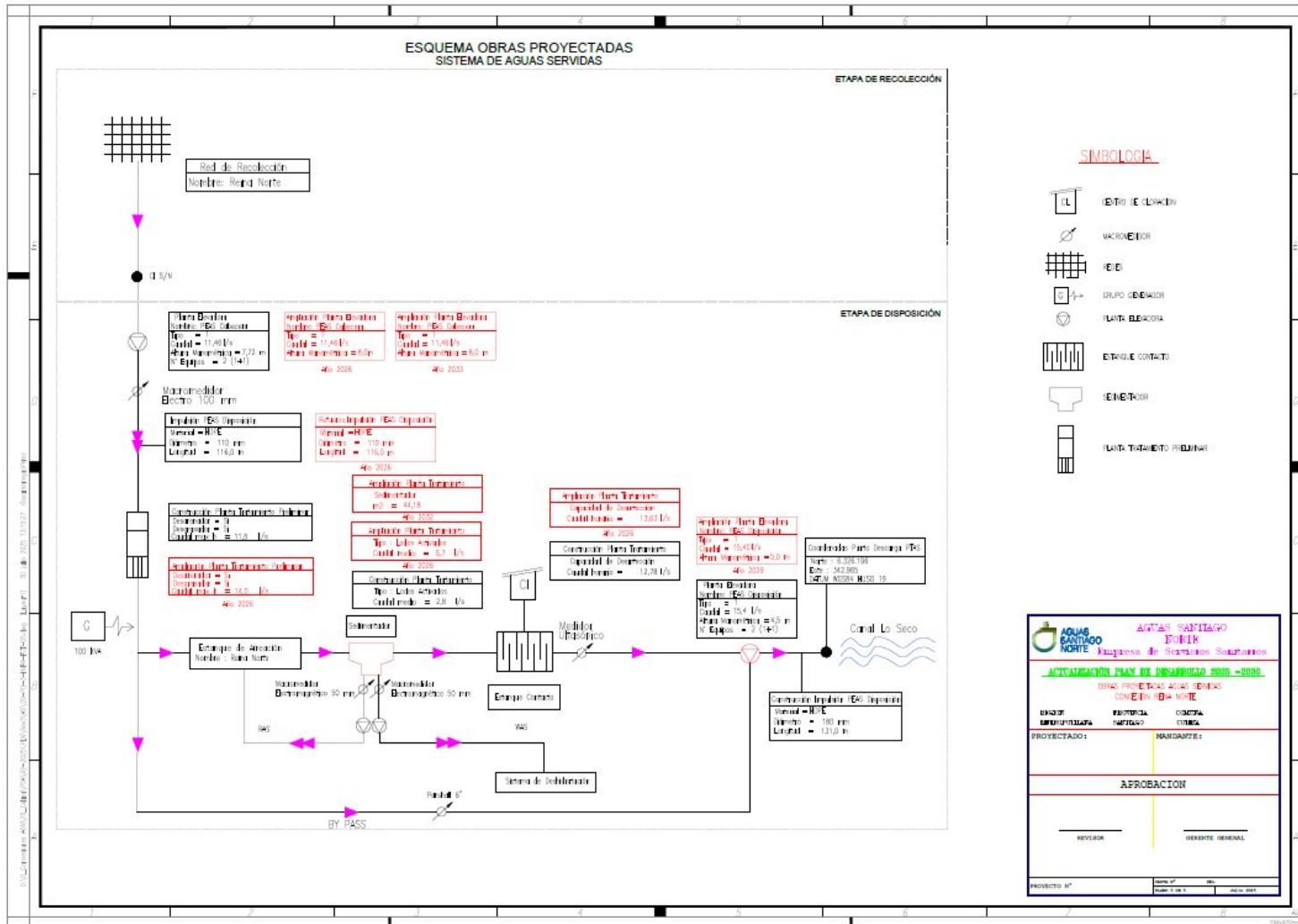


Figura 5.2: Esquemas Obras Futuras de Aguas Servidas



6. **SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA**

De acuerdo a los balances oferta demanda presentados en el Capítulo 5 del presente estudio, a continuación, se detallan las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas de la concesión Reina Norte.

Cuadro N° 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Producción

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Ampliación PEAP Pozo RN01 en Q=3,0 L/s	2033	
	Obra 2	Ampliación PEAP Pozo RN-02 (Reserva) en Q=3,0 L/s	2033	

Cuadro N° 6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Distribución

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	Ampliación TK RN en V=400 m3	2029	
	Obra 2	Ampliación PEAP RN-01 en Q=30,08 L/s	2029	

Cuadro N° 6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	-	No se consideran obras en esta etapa	-	

Cuadro N° 6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Obra 1	Ampliación PEAS RN-01 (cabecera) en Q=11,46 (equipos)	2026	
	Obra 2	Ampliación PEAS RN-01 (cabecera) en Q=11,46 (equipos)	2034	
	Obra 3	Refuerzo Impulsión PEAS RN-01 DN=110 mm y L=116 m	2026	
	Obra 4	Ampliación PTAS RN en Qmed=6,7 L/s y en 175,6 KgDBO/día (incluye pretratamiento compacto y ampliación cámara desinfección)	2026	
	Obra 5	Ampliación Sedimentador en A=44,19 m2	2033	
	Obra 6	Ampliación PEAS RN-02 (Disposición) en Q=15,40 L/s	2030	

7. **PROGRAMA DE INVERSIONES**

Las inversiones requeridas para la concesión Reina Norte, comuna de Colina se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente estudio.

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para el 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
Programa de Inversión por Etapa
Concesión Reina Norte

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)													Total		
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Producción	Ampliación PEAP Pozo RN01 en Q=3,0 L/s							193									193
	Ampliación PEAP Pozo RN-02 (Reserva) en Q=3,0 L/s							193									193
TOTAL ETAPA PRODUCCION								386									386
Distribución	Ampliación TK RN en V=400 m3				5.200												5.200
	Ampliación PEAP RN-01 en Q=30,08 L/s				500												500
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION					5.700												5.700
Recolección	No se consideran obras en esta etapa																
TOTAL ETAPA RECOLECCION																	
Disposición	Ampliación PEAS RN-01 (cabecera) en Q=11,46 (equipos)		500														500
	Ampliación PEAS RN-01 (cabecera) en Q=11,46 (equipos)							500									500
	Refuerzo Impulsión PEAS RN-01 DN=110 mm y L=116 m		406														406
	Ampliación PTAS RN en Qmed=6,7 L/s y en 175,6 KgDBO/día (incluye pretratamiento compacto y ampliación cámara desinfección)		27.409														27.409
	Ampliación Sedimentador en A=44,19 m2							2.958									2.958
	Ampliación PEAS RN-02 (Disposición) en Q=15,40 L/s				500												500
TOTAL ETAPA DISPOSICION		28.315			500			2.958	500								32.273
TOTAL GENERAL		28.315		5.700	500			3.344	500								38.359

8. CRONOGRAMA DE OBRAS

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un periodo de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la “Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo” de abril del 2019, preparada por la SISS. En él se han incluido todas las obras resultantes del balance Oferta-Demanda de la infraestructura realizada en el capítulo 4 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado actual de uso, si corresponde.

El Cronograma Base debe ser consistente con el programa de inversiones del Capítulo 6, por lo que las primeras cuatro columnas de estos cuadros son idénticas.

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

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

Cuadro 8.1
Cronograma Base

Etapa	Obra Designación	Año Inicio	Año Término
Producción	Ampliación PEAP Pozo RN01 en Q=3,0 L/s	2032	2032
	Ampliación PEAP Pozo RN-02 (Reserva) en Q=3,0 L/s	2032	2032
TOTAL ETAPA PRODUCCION			
Distribución	Ampliación TK RN en V=400 m ³	2028	2028
	Ampliación PEAP RN-01 en Q=30,08 L/s	2028	2028
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION			
Recolección	No se consideran obras en esta etapa		
TOTAL ETAPA RECOLECCION			
	Ampliación PEAS RN-01 (cabecera) en Q=11,46 (equipos)	2026	2026
	Ampliación PEAS RN-01 (cabecera) en Q=11,46 (equipos)	2033	2033
	Refuerzo Impulsión PEAS RN-01 DN=110 mm y L=116 m	2026	2026
	Ampliación PTAS RN en Qmed=6,7 L/s y en 175,6 KgDBO/día (incluye pretratamiento compacto y ampliación cámara desinfección)	2026	2026
	Ampliación Sedimentador en A=44,19 m ²	2032	2032
	Ampliación PEAS RN-02 (Disposición) en Q=15,40 L/s	2029	2029
TOTAL ETAPA DISPOSICION			
TOTAL GENERAL			

Enrique Guevara Castro
Gerente General
Aguas Santiago Norte S.A.