



ACTUALIZACIÓN PLANES DE DESARROLLO AGUAS ARAUCANÍA

**COMUNA DE RENAICO
SC-09-03
Rev. 0**



JULIO 2025

ÍNDICE

ITEM	PÁG.
1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.	5
1.1. ANTECEDENTES GENERALES	5
1.2. PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS.....	6
2. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	7
2.1. CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	7
2.2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	7
2.2.1. ESCALA PARA LA CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	7
2.2.2. REDES.	7
3. PROYECCIÓN DE DEMANDA	8
3.1. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES	8
3.2. COEFICIENTES DE CONSUMO	8
3.3. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE	9
3.4. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	17
3.4.1. COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN	17
3.4.2. CAUDALES DE INFILTRACIÓN Y AGUAS LLUVIAS.....	17
3.4.3. ESTIMACIÓN DE LA CARGA ORGÁNICA	17
4. BALANCE OFERTA – DEMANDA.....	23
4.1. BALANCE OFERTA – DEMANDA AGUA POTABLE.....	23
4.1.1. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE PRODUCCIÓN	23
4.1.1.1. DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUPERFICIALES.....	23
4.1.1.2. DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUBTERRÁNEAS.	23
4.1.1.3. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.	27
4.1.1.3.1. BALANCE DE CLORACIÓN	27
4.1.1.3.2. BALANCE DE FLUORACIÓN	28
4.1.1.4. PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN.	29
4.1.1.4.1. PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN	29
4.1.1.4.2. IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN	32
4.1.1.5. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES.	36
4.1.2. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCIÓN	36
4.1.2.1. ESTANQUE DE DISTRIBUCIÓN.	36
4.1.2.2. PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN.....	37
4.1.2.2.1. PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN.	37
4.1.2.2.2. IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN.	39
4.1.2.3. BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN.	40
4.1.2.4. RED DE DISTRIBUCIÓN	41
4.2. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	43
4.2.1. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE RECOLECCIÓN	43
4.2.1.1. PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN.	43
4.2.1.1.1. BALANCE PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN	43
4.2.1.1.2. BALANCE EN IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN	44
4.2.1.2. BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN.	44

4.2.1.3.	REDES DE RECOLECCIÓN	46
4.2.2.	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN	47
4.2.2.1.	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.....	47
4.2.2.2.	EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS.....	51
4.2.2.3.	CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS	51
4.2.2.4.	PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS.	52
5.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	53
6.	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	55
7.	CRONOGRAMA DE OBRAS	57

ANEXOS:

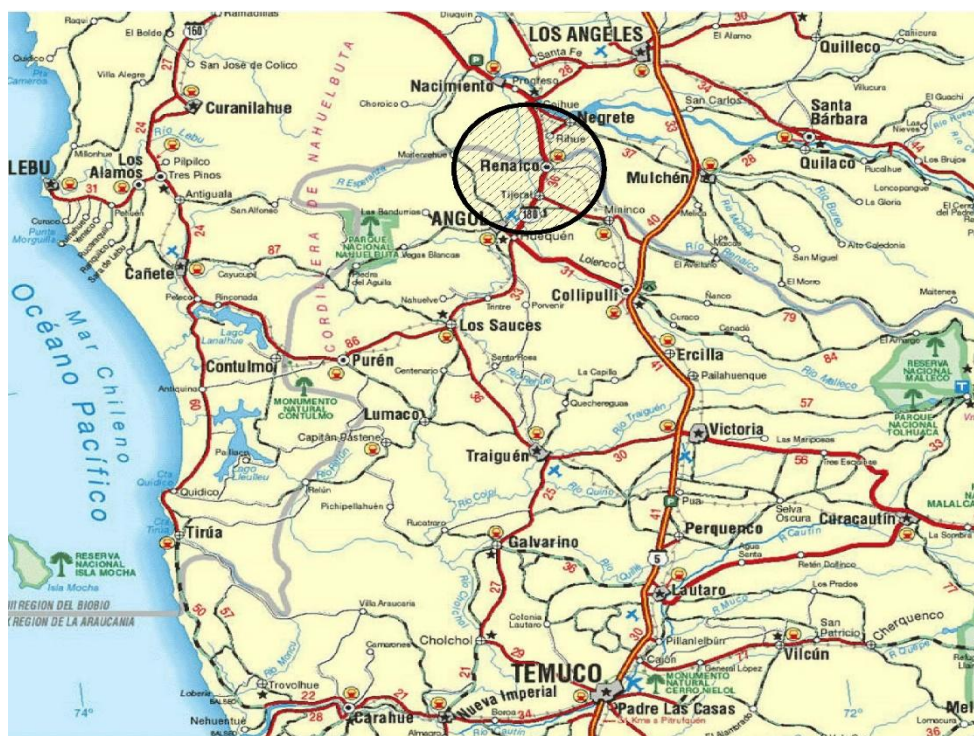
- ANEXO Nº1: TABLAS DE INFRAESTRUCTURA CON CALIFICACIÓN.
- ANEXO Nº2: ESQUEMAS DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS (OBRAS EXISTENTES Y FUTURAS).
- ANEXO Nº3: PLANOS TERRITORIO OPERACIONAL AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS.
- ANEXO Nº4: PLANOS CON INFRAESTRUCTURA SANITARIA.
- ANEXO Nº5: FICHA FAT (FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS).
- ANEXO Nº6: REPOSICIÓN REDES.
- ANEXO Nº7: MODELACIÓN REDES.
- ANEXO Nº8: PLANOS ÁREAS AP Y AS.
-

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

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

El presente documento forma parte del Estudio de Actualización de los Planes de Desarrollo de la Empresa Aguas Araucanía S.A. para el periodo 2025 - 2039, correspondiente a la concesión de la localidad de Renaico; y en el cual se establece el conjunto de inversiones necesarias para garantizar la prestación de los servicios sanitarios dentro del área de concesión, para los próximos 15 años.

La localidad de Renaico se encuentra ubicada al costado sur del río Renaico, a 150 km al Norte de la Capital Regional Temuco y a 20 km al norte de Angol. Sus coordenadas geográficas son 37° 38' 49" latitud sur y 72° 35' 49" longitud oeste.



El clima de Renaico es templado cálido con estaciones secas y lluviosas semejantes, con una temperatura anual bastante baja y uniforme. Las precipitaciones ocurren en todos los meses del año, siendo las invernales las de mayor cuantía. La temperatura media anual es baja, del orden de los 12° C, con variaciones de 7° C a 17° C.

Las precipitaciones anuales son del orden de 1.250 mm, siendo los meses más lluviosos mayo y junio. Los meses que se consideran secos son enero y febrero, a pesar que en esa época también llueve.

La actividad principal de la zona es la agricultura. El principal empleo de la mano de obra de la localidad es el cultivo de cereales, las actividades ganaderas y la forestación y manejo de bosques.

En los últimos años gran parte de la capacidad laboral agrícola se ha transferido al sector forestal, espacialmente en lo relacionado a la plantación y cuidado de bosques.

El presente documento actualiza los Planes de Desarrollo del servicio sanitario de la localidad de Renaico, cuyas concesiones de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas, fueron otorgadas a la Empresa ESSAR S.A. mediante DS MOP N°2059 del 30 de octubre de 1998 y cuya transferencia del derecho de explotación de dichas concesiones, a la empresa Aguas Araucanía S.A., fue formalizado mediante DS MOP N° 837 del 28 de septiembre de 2004.

El objetivo de este informe es definir las obras requeridas para satisfacer la demanda del territorio operacional abastecido por la empresa en los próximos 15 años, y establecer la proyección de inversiones que garanticen la prestación de servicios sanitarios dentro del área de concesión, en el periodo 2025-2039.

Para efectos del presente estudio, se considera un período de previsión de 15 años, siendo el año 2024 el año cero, el año 2025 el año 1, el año 2029 corresponde al año 5 y el año 2039 al año final del período.

1.2. PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS

En el anexo 3 se presenta el plano de territorio operacional o área de concesión de distribución de agua potable y recolección de aguas servidas, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Asimismo, en el Anexo 5 se presenta la Ficha FAT correspondiente.

2. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

En este capítulo se presenta el catastro y diagnóstico del estado de la infraestructura que se encuentra en operación en los servicios de agua potable y alcantarillado.

2.1. CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

El catastro de infraestructura se entrega en el anexo N°1. En el anexo N°2 se entregan los esquemas unilineales respectivos.

2.2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

2.2.1. ESCALA PARA LA CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.

En las tablas de catastro de infraestructura (Anexo 1) se presenta el diagnóstico del estado de la infraestructura existente el cual se efectuó de acuerdo con la metodología presentada por la SISS:

TABLA N°2.1
ESCALA PARA CALIFICACIÓN DE ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

SIGNIFICADO	GRADO DE CALIFICACIÓN
Si está en buenas condiciones	B
Si está en condiciones mejores que regular	R+
Si está en condiciones menos que regular	R-
Si está en malas condiciones	M

2.2.2. REDES.

Las tuberías de agua potable y alcantarillado se van deteriorando con el tiempo, siendo más probable que se produzcan fallas que afecten la calidad del servicio. La cantidad de roturas en la red y/o fallas del sistema de alcantarillado tenderán a aumentar si no se hace un programa de renovación.

Con el objetivo de mantener el nivel de servicio, se considera realizar un programa de renovación anual de las redes de agua potable y alcantarillado en la localidad, con tasa de reposición fija en cada localidad.

Este plan de renovación de redes se actualizará anualmente y deberá considerar los resultados del diagnóstico efectuado en el PR048- "Plan de acción por cortes reiterados" y la información de roturas entregada a través del sistema de información PR013001 de cada año.

Es importante recalcar que la solución a las deficiencias que provocan las fallas no siempre corresponde a la renovación de redes, sino que también puede provenir de un cambio de sectorización, una mejora en la gestión de presiones, el acuartelamiento u otra de las 8 acciones indicadas en el PR048.

Así, el detalle de los metros de reposición considerados, se presentan en Anexo 6 "Informe de Reposición de Redes de AP y AS".

3. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se presenta la proyección de población, clientes y las demandas de agua potable y alcantarillado, en un horizonte de 15 años para la localidad de Renaico.

Las bases de proyección incorporan a los clientes regulados y fuera del área de concesión. Los crecimientos de clientes y comportamiento de la dotación se basan en las tendencias históricas observadas en los últimos años según Sistema de gestión de comercial (SGC) y SIFAC.

3.1. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES

En las tablas siguientes se presenta la proyección de población y clientes, con sus respectivas tasas de crecimiento, para la localidad en estudio.

**TABLA N°3.1.
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA LA LOCALIDAD DE RENAICO**

AÑO		POBLACIÓN Hab	CLIENTES	TASA CRECIMIENTO (%)		DENS. HABIT. hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACIÓN 52 bis Hab
			N°	Población	Clientes			
0	2024	6.251	2.156	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
1	2025	6.279	2.166	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
2	2026	6.306	2.175	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
3	2027	6.334	2.185	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
4	2028	6.361	2.194	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
5	2029	6.389	2.204	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
6	2030	6.416	2.213	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
7	2031	6.444	2.223	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
8	2032	6.471	2.232	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
9	2033	6.499	2.242	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
10	2034	6.527	2.251	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
11	2035	6.554	2.261	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
12	2036	6.582	2.270	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
13	2037	6.609	2.280	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
14	2038	6.637	2.289	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456
15	2039	6.664	2.299	0,4%	0,4%	2,9	502	1.456

3.2. COEFICIENTES DE CONSUMO

En la tabla siguiente se presentan los coeficientes de máximo consumo adoptados para ambas localidades, los coeficientes se mantendrán constantes a lo largo del periodo de previsión, para efecto de los balances de oferta - demanda de las instalaciones.

Para el cálculo de los coeficientes se han analizado los antecedentes estadísticos disponibles a la fecha, con un histórico de 5 años. Se considera los datos desde el 2018 hasta el año 2022, considerando el máximo valor de estos.

TABLA N°3.2.
COEFICIENTES DE MÁXIMO CONSUMO PARA RENAICO

COEFICIENTE	Cientes Regulados	Cientes Totales
CMMC	1,30	1,27
CDMC	1,10	1,10
FDMC	1,43	1,39
FHMC	1,50	1,50

CMMC: Coeficiente del mes de máximo consumo

CDMC: Coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo

FDMC: Factor del día máximo consumo en el mes de máximo consumo

FHMC: Factor de la hora de máximo consumo en el día de máximo consumo

3.3. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

En las tablas siguientes se presenta la proyección de demanda de agua potable para Renaico. Al respecto, dicho desarrollo incluye entre otros la proyección de dotaciones, coberturas e índice de habitantes por vivienda.

En cuanto a las pérdidas, tanto las de producción como de distribución se han considerado constantes de acuerdo con lo instruido en la Guía para Elaboración del PD vigente.

Las pérdidas de distribución por su parte se calculan a partir de la diferencia entre los valores producidos de agua potable y los valores facturados por la empresa. Información presentada a través del SIFAC a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Las dotaciones se han determinado a partir del análisis en las dotaciones históricas y definiendo una tendencia de comportamiento acorde a lo observado.

A continuación, se entrega la demanda global de la localidad y de las áreas de atención correspondientes.

TABLA N°3.3.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional

AÑO		Población Total en T.O.	Cobertura A.P.	Población Abastecida	Indice Habit.	Clientes	Dotaciones de Consumos	
							Población	Clientes
		Hab	%	Hab.	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
0	2024	6.251	100%	6.251	2,9	2.156	142,2	12,4
1	2025	6.279	100%	6.279	2,9	2.166	142,2	12,4
2	2026	6.306	100%	6.306	2,9	2.175	142,2	12,4
3	2027	6.334	100%	6.334	2,9	2.185	142,2	12,4
4	2028	6.361	100%	6.361	2,9	2.194	142,2	12,4
5	2029	6.389	100%	6.389	2,9	2.204	142,2	12,4
6	2030	6.416	100%	6.416	2,9	2.213	142,2	12,4
7	2031	6.444	100%	6.444	2,9	2.223	142,2	12,4
8	2032	6.471	100%	6.471	2,9	2.232	142,2	12,4
9	2033	6.499	100%	6.499	2,9	2.242	142,2	12,4
10	2034	6.527	100%	6.527	2,9	2.251	142,2	12,4
11	2035	6.554	100%	6.554	2,9	2.261	142,2	12,4
12	2036	6.582	100%	6.582	2,9	2.270	142,2	12,4
13	2037	6.609	100%	6.609	2,9	2.280	142,2	12,4
14	2038	6.637	100%	6.637	2,9	2.289	142,2	12,4
15	2039	6.664	100%	6.664	2,9	2.299	142,2	12,4

TABLA N°3.3. (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional

AÑO		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
		Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
		l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2024	10,1	14,1	21,2	1,0%	19,0%	12,5	17,5	26,2	12,7	17,6	26,4
1	2025	10,2	14,2	21,3	1,0%	19,0%	12,6	17,5	26,3	12,7	17,7	26,6
2	2026	10,2	14,3	21,4	1,0%	19,0%	12,6	17,6	26,4	12,8	17,8	26,7
3	2027	10,3	14,3	21,5	1,0%	19,0%	12,7	17,7	26,5	12,8	17,9	26,8
4	2028	10,3	14,4	21,6	1,0%	19,0%	12,7	17,8	26,6	12,9	17,9	26,9
5	2029	10,4	14,5	21,7	1,0%	19,0%	12,8	17,8	26,8	12,9	18,0	27,0
6	2030	10,4	14,5	21,8	1,0%	19,0%	12,9	17,9	26,9	13,0	18,1	27,1
7	2031	10,5	14,6	21,9	1,0%	19,0%	12,9	18,0	27,0	13,0	18,2	27,3
8	2032	10,5	14,6	22,0	1,0%	19,0%	13,0	18,1	27,1	13,1	18,3	27,4
9	2033	10,6	14,7	22,1	1,0%	19,0%	13,0	18,1	27,2	13,2	18,3	27,5
10	2034	10,6	14,8	22,1	1,0%	19,0%	13,1	18,2	27,3	13,2	18,4	27,6
11	2035	10,6	14,8	22,2	1,0%	19,0%	13,1	18,3	27,4	13,3	18,5	27,7
12	2036	10,7	14,9	22,3	1,0%	19,0%	13,2	18,4	27,6	13,3	18,6	27,8
13	2037	10,7	15,0	22,4	1,0%	19,0%	13,2	18,5	27,7	13,4	18,6	28,0
14	2038	10,8	15,0	22,5	1,0%	19,0%	13,3	18,5	27,8	13,4	18,7	28,1
15	2039	10,8	15,1	22,6	1,0%	19,0%	13,4	18,6	27,9	13,5	18,8	28,2

TABLA N°3.4.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis

AÑO		Población Abastecida	Indice Habit.	Clientes	Dotaciones de Consumos	
					Población	Clientes
					I/hab/día	m³/cliente/mes
0	2024	1.456	2,90	502	178,3	15,5
1	2025	1.456	2,90	502	178,3	15,5
2	2026	1.456	2,90	502	178,3	15,5
3	2027	1.456	2,90	502	178,3	15,5
4	2028	1.456	2,90	502	178,3	15,5
5	2029	1.456	2,90	502	178,3	15,5
6	2030	1.456	2,90	502	178,3	15,5
7	2031	1.456	2,90	502	178,3	15,5
8	2032	1.456	2,90	502	178,3	15,5
9	2033	1.456	2,90	502	178,3	15,5
10	2034	1.456	2,90	502	178,3	15,5
11	2035	1.456	2,90	502	178,3	15,5
12	2036	1.456	2,90	502	178,3	15,5
13	2037	1.456	2,90	502	178,3	15,5
14	2038	1.456	2,90	502	178,3	15,5
15	2039	1.456	2,90	502	178,3	15,5

TABLA N°3.4 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis

AÑO		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
		Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
		l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2024	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
1	2025	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
2	2026	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
3	2027	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
4	2028	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
5	2029	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
6	2030	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
7	2031	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
8	2032	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
9	2033	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
10	2034	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
11	2035	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
12	2036	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
13	2037	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
14	2038	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7
15	2039	3,0	4,1	6,2	1,0%	19,0%	3,7	5,1	7,6	3,7	5,1	7,7

TABLA N°3.5.

PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

Proyección de Demanda de Ventas Totales de Agua Cruda y/o Potable

AÑO		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		
		Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
		l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
0	2024	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
1	2025	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
2	2026	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
3	2027	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
4	2028	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
5	2029	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
6	2030	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
7	2031	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
8	2032	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
9	2033	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
10	2034	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
11	2035	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
12	2036	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
13	2037	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
14	2038	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00
15	2039	0,00	0,00	0,00	1%	19%	0,00	0,00	0,00

TABLA N°3.6.

PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

Proyección de Demanda Total

Año		Población Abastecida	Índice Habitación al	Clientes	Dotaciones de Consumo	
				Clientes	Población	Clientes
				Nº	l/hab/día	m3/cliente/mes
0	2024	7.707	2,9	2.658	149,0	13,0
1	2025	7.734	2,9	2.668	149,0	13,0
2	2026	7.762	2,9	2.677	149,0	13,0
3	2027	7.789	2,9	2.687	149,0	13,0
4	2028	7.817	2,9	2.696	148,9	13,0
5	2029	7.844	2,9	2.706	148,9	13,0
6	2030	7.872	2,9	2.715	148,9	13,0
7	2031	7.899	2,9	2.725	148,9	12,9
8	2032	7.927	2,9	2.734	148,9	12,9
9	2033	7.955	2,9	2.744	148,8	12,9
10	2034	7.982	2,9	2.753	148,8	12,9
11	2035	8.010	2,9	2.763	148,8	12,9
12	2036	8.037	2,9	2.772	148,8	12,9
13	2037	8.065	2,9	2.782	148,7	12,9
14	2038	8.092	2,9	2.791	148,7	12,9
15	2039	8.120	2,9	2.801	148,7	12,9

TABLA N°3.5 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda Total

Año		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
		Q Medio	Q Máx. Diario	Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
		l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2024	13,11	18,27	27,40	1%	19%	16,18	22,55	33,82	16,35	22,78	34,16
1	2025	13,16	18,33	27,50	1%	19%	16,24	22,62	33,94	16,40	22,85	34,28
2	2026	13,20	18,39	27,59	1%	19%	16,29	22,70	34,05	16,46	22,93	34,40
3	2027	13,25	18,46	27,69	1%	19%	16,35	22,78	34,17	16,51	23,01	34,51
4	2028	13,29	18,52	27,78	1%	19%	16,40	22,86	34,28	16,57	23,09	34,63
5	2029	13,34	18,58	27,87	1%	19%	16,46	22,93	34,40	16,62	23,16	34,75
6	2030	13,38	18,64	27,97	1%	19%	16,51	23,01	34,51	16,68	23,24	34,86
7	2031	13,42	18,71	28,06	1%	19%	16,57	23,09	34,63	16,74	23,32	34,98
8	2032	13,47	18,77	28,15	1%	19%	16,62	23,16	34,74	16,79	23,40	35,10
9	2033	13,51	18,83	28,25	1%	19%	16,68	23,24	34,86	16,85	23,47	35,21
10	2034	13,56	18,89	28,34	1%	19%	16,73	23,32	34,98	16,90	23,55	35,33
11	2035	13,60	18,96	28,43	1%	19%	16,79	23,39	35,09	16,96	23,63	35,45
12	2036	13,65	19,02	28,53	1%	19%	16,84	23,47	35,21	17,01	23,71	35,56
13	2037	13,69	19,08	28,62	1%	19%	16,90	23,55	35,32	17,07	23,79	35,68
14	2038	13,74	19,14	28,71	1%	19%	16,95	23,62	35,44	17,13	23,86	35,79
15	2039	13,78	19,20	28,81	1%	19%	17,01	23,70	35,55	17,18	23,94	35,91

La demanda proyectada para la localidad se prorratea a continuación en los sectores de distribución de cada sistema, proporcionalmente a los valores observados en la actualidad, a saber:

Sector Abastecido	% Clientes	% Consumo
Sector Presurizado	93,3%	89,8%
Sector Central Nuevo	6,7%	10,2%
Total	100%	100%

Luego, de acuerdo con la información definida anteriormente, se presenta para cada estanque el desglose porcentual respectivo a cada sector de distribución:

- Estanque semi enterrado, con un 89,8% de la demanda del sistema, donde el único sector es Sector Presurizado.
- Estanque elevado, con un 10,2% de la demanda del sistema, donde el único sector es Sector central nuevo.

La representación general de estos sectores se presenta en las figuras siguientes, las que son concordantes con los esquemas de infraestructura del Anexo N°2 y con los planos de áreas AP y AS del Anexo N°8. Los caudales de diseño, por su parte, se listan en las tablas subsecuentes.

TABLA N°3.7.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable Sector Presurizado

AÑO		Población	Cobertura	Población	Índice	Cientes	Dotaciones de Consumos		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
		Total	AP	Abastecida	Habit.		Población	Cientes	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
		Hab	%	Hab.	Hab/viv	Cientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2024	7.190	100%	7.190	2,9	2.480	143,5	12,5	11,8	16,4	24,6	1,0%	19,0%	14,5	20,3	30,4	14,7	20,5	30,7
1	2025	7.216	100%	7.216	2,9	2.489	143,5	12,5	11,8	16,5	24,7	1,0%	19,0%	14,6	20,3	30,5	14,7	20,5	30,8
2	2026	7.242	100%	7.242	2,9	2.498	143,4	12,5	11,9	16,5	24,8	1,0%	19,0%	14,6	20,4	30,6	14,8	20,6	30,9
3	2027	7.267	100%	7.267	2,9	2.506	143,4	12,5	11,9	16,6	24,9	1,0%	19,0%	14,7	20,5	30,7	14,8	20,7	31,0
4	2028	7.293	100%	7.293	2,9	2.515	143,4	12,5	11,9	16,6	25,0	1,0%	19,0%	14,7	20,5	30,8	14,9	20,7	31,1
5	2029	7.319	100%	7.319	2,9	2.524	143,4	12,5	12,0	16,7	25,0	1,0%	19,0%	14,8	20,6	30,9	14,9	20,8	31,2
6	2030	7.344	100%	7.344	2,9	2.533	143,3	12,5	12,0	16,7	25,1	1,0%	19,0%	14,8	20,7	31,0	15,0	20,9	31,3
7	2031	7.370	100%	7.370	2,9	2.542	143,3	12,5	12,1	16,8	25,2	1,0%	19,0%	14,9	20,7	31,1	15,0	20,9	31,4
8	2032	7.396	100%	7.396	2,9	2.551	143,3	12,5	12,1	16,9	25,3	1,0%	19,0%	14,9	20,8	31,2	15,1	21,0	31,5
9	2033	7.421	100%	7.421	2,9	2.560	143,3	12,5	12,1	16,9	25,4	1,0%	19,0%	15,0	20,9	31,3	15,1	21,1	31,6
10	2034	7.447	100%	7.447	2,9	2.568	143,3	12,5	12,2	17,0	25,5	1,0%	19,0%	15,0	20,9	31,4	15,2	21,2	31,7
11	2035	7.473	100%	7.473	2,9	2.577	143,2	12,5	12,2	17,0	25,5	1,0%	19,0%	15,1	21,0	31,5	15,2	21,2	31,8
12	2036	7.499	100%	7.499	2,9	2.586	143,2	12,5	12,3	17,1	25,6	1,0%	19,0%	15,1	21,1	31,6	15,3	21,3	31,9
13	2037	7.524	100%	7.524	2,9	2.595	143,2	12,5	12,3	17,1	25,7	1,0%	19,0%	15,2	21,2	31,7	15,3	21,4	32,0
14	2038	7.550	100%	7.550	2,9	2.604	143,2	12,5	12,3	17,2	25,8	1,0%	19,0%	15,2	21,2	31,8	15,4	21,4	32,2
15	2039	7.576	100%	7.576	2,9	2.613	143,2	12,5	12,4	17,2	25,9	1,0%	19,0%	15,3	21,3	31,9	15,4	21,5	32,3

TABLA N°3.8.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable Sector Central Nuevo

AÑO		Población	Cobertura	Población	Índice	Cientes	Dotaciones de Consumos		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
		Total	AP	Abastecida	Habit.		Población	Cientes	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
		Hab	%	Hab.	Hab/viv	Cientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2024	516	100%	516	2,9	178	226,4	19,7	1,3	1,9	2,8	1,0%	19,0%	1,6	2,3	3,4	1,7	2,3	3,5
1	2025	518	100%	518	2,9	179	226,3	19,7	1,3	1,9	2,8	1,0%	19,0%	1,7	2,3	3,5	1,7	2,3	3,5
2	2026	520	100%	520	2,9	179	226,3	19,7	1,3	1,9	2,8	1,0%	19,0%	1,7	2,3	3,5	1,7	2,3	3,5
3	2027	522	100%	522	2,9	180	226,3	19,7	1,3	1,9	2,8	1,0%	19,0%	1,7	2,3	3,5	1,7	2,3	3,5
4	2028	524	100%	524	2,9	181	226,2	19,7	1,4	1,9	2,8	1,0%	19,0%	1,7	2,3	3,5	1,7	2,3	3,5
5	2029	526	100%	526	2,9	181	226,2	19,7	1,4	1,9	2,8	1,0%	19,0%	1,7	2,3	3,5	1,7	2,4	3,5
6	2030	528	100%	528	2,9	182	226,1	19,7	1,4	1,9	2,8	1,0%	19,0%	1,7	2,3	3,5	1,7	2,4	3,5
7	2031	529	100%	529	2,9	183	226,1	19,7	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,3	3,5	1,7	2,4	3,6
8	2032	531	100%	531	2,9	183	226,1	19,7	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,5	1,7	2,4	3,6
9	2033	533	100%	533	2,9	184	226,0	19,7	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,5	1,7	2,4	3,6
10	2034	535	100%	535	2,9	185	226,0	19,7	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,6	1,7	2,4	3,6
11	2035	537	100%	537	2,9	185	226,0	19,7	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,6	1,7	2,4	3,6
12	2036	539	100%	539	2,9	186	225,9	19,7	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,6	1,7	2,4	3,6
13	2037	540	100%	540	2,9	186	225,9	19,6	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,6	1,7	2,4	3,6
14	2038	542	100%	542	2,9	187	225,9	19,6	1,4	1,9	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,6	1,7	2,4	3,6
15	2039	544	100%	544	2,9	188	225,8	19,6	1,4	2,0	2,9	1,0%	19,0%	1,7	2,4	3,6	1,7	2,4	3,7

3.4. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

En este punto se presentan las tablas con las proyecciones de aguas servidas para Renaico. Al respecto, las proyecciones de los caudales totales de aguas servidas de las localidades se determinaron en función de las dotaciones de agua potable y coberturas de alcantarillado, en donde el caudal medio de aguas servidas se determinó con un coeficiente de recuperación y el caudal máximo se calculó de acuerdo con la normativa vigente.

3.4.1. 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”.

De acuerdo a los valores típicos utilizados, se adoptó un coeficiente de recuperación igual a 0,9 para la localidad de Renaico.

3.4.2. CAUDALES DE INFILTRACIÓN Y AGUAS LLUVIAS

El caudal de infiltración fue determinado a partir de los valores de facturación (SIFAC) y las mediciones de caudal afluente a la planta de tratamiento (PR023). Se calcularon los caudales extras de todos los meses de los años 2020 al 2022 y se supusieron que eran de infiltración, con lo que se obtuvo el promedio de ellos como caudal de infiltración. No se consideró aporte de aguas lluvias. Para el caso de la PTAS de Renaico se obtuvo un valor de 5,3 L/s.

3.4.3. ESTIMACIÓN DE LA CARGA ORGÁNICA

De acuerdo al análisis de mediciones de carga orgánica afluente a la PTAS de Renaico, se adoptó un aporte unitario de DBO₅ para la localidad de 40,3 gr/habitante/día

De acuerdo con los criterios antes descritos, en el apartado presentado a continuación, se define la proyección de demanda de aguas servidas para el sector regulado y no regulado, como también el resultado total de ambos aplicados en conjunto.

TABLA N°3.9.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Regulado

AÑO		Población Total en T.O.	Cobertura A.S.	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotaciones		Coeficiente de Recuperación		0,9
						Población	Clientes	Q Medio	Coef. Harmon	Q Máx. Horario
		Hab	%	Hab.	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s		l/s
0	2024	6.251	97,2%	6.077	2.096	142,23	12,37	8,9	3,2	28,1
1	2025	6.279	97,2%	6.105	2.106	142,23	12,37	8,9	3,2	28,2
2	2026	6.306	97,2%	6.132	2.115	142,23	12,37	9,0	3,2	28,3
3	2027	6.334	97,3%	6.160	2.125	142,23	12,37	9,0	3,2	28,4
4	2028	6.361	97,3%	6.187	2.134	142,23	12,37	9,0	3,2	28,6
5	2029	6.389	97,3%	6.215	2.144	142,23	12,37	9,1	3,2	28,7
6	2030	6.416	97,3%	6.242	2.153	142,23	12,37	9,1	3,2	28,8
7	2031	6.444	97,3%	6.270	2.163	142,23	12,37	9,2	3,2	28,9
8	2032	6.471	97,3%	6.298	2.172	142,23	12,37	9,2	3,2	29,0
9	2033	6.499	97,3%	6.325	2.182	142,23	12,37	9,2	3,1	29,1
10	2034	6.527	97,3%	6.353	2.191	142,23	12,37	9,3	3,1	29,2
11	2035	6.554	97,3%	6.380	2.201	142,23	12,37	9,3	3,1	29,3
12	2036	6.582	97,4%	6.408	2.210	142,23	12,37	9,4	3,1	29,4
13	2037	6.609	97,4%	6.435	2.220	142,23	12,37	9,4	3,1	29,5
14	2038	6.637	97,4%	6.463	2.229	142,23	12,37	9,4	3,1	29,7
15	2039	6.664	97,4%	6.490	2.239	142,23	12,37	9,5	3,1	29,8

TABLA N°3.10.(Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas 52 bis – Total

Proyección de la Demanda de Aguas Servidas 52 Bis - Total							
AÑO		Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Caudal 52 Bis	Caudal Riles	Total	
						Q. Medio Total	Q. Máx. Horario Total
		l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2024	5,3	0,0	2,5	0,0	16,7	40,4
1	2025	5,3	0,0	2,5	0,0	16,7	40,5
2	2026	5,3	0,0	2,5	0,0	16,8	40,6
3	2027	5,3	0,0	2,5	0,0	16,8	40,8
4	2028	5,3	0,0	2,5	0,0	16,9	40,9
5	2029	5,3	0,0	2,5	0,0	16,9	41,0
6	2030	5,3	0,0	2,5	0,0	16,9	41,1
7	2031	5,3	0,0	2,5	0,0	17,0	41,2
8	2032	5,3	0,0	2,5	0,0	17,0	41,3
9	2033	5,3	0,0	2,5	0,0	17,1	41,4
10	2034	5,3	0,0	2,5	0,0	17,1	41,5
11	2035	5,3	0,0	2,5	0,0	17,2	41,6
12	2036	5,3	0,0	2,5	0,0	17,2	41,7
13	2037	5,3	0,0	2,5	0,0	17,2	41,8
14	2038	5,3	0,0	2,5	0,0	17,3	41,9
15	2039	5,3	0,0	2,5	0,0	17,3	42,0

TABLA N°3.11.(Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Producción de Lodos

AÑO		Población Total en T.O.	Carga DBO5			
			Aporte domestico Regulado	Aporte 52 bis	Aporte Riles	Total
			Hab	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kgDBO5/día
0	2024	6.251	244,9	55,6	0,0	300,5
1	2025	6.279	246,0	55,6	0,0	301,6
2	2026	6.306	247,1	55,6	0,0	302,7
3	2027	6.334	248,2	55,6	0,0	303,9
4	2028	6.361	249,3	55,6	0,0	305,0
5	2029	6.389	250,5	55,6	0,0	306,1
6	2030	6.416	251,6	55,6	0,0	307,2
7	2031	6.444	252,7	55,6	0,0	308,3
8	2032	6.471	253,8	55,6	0,0	309,4
9	2033	6.499	254,9	55,6	0,0	310,5
10	2034	6.527	256,0	55,6	0,0	311,6
11	2035	6.554	257,1	55,6	0,0	312,7
12	2036	6.582	258,2	55,6	0,0	313,8
13	2037	6.609	259,3	55,6	0,0	315,0
14	2038	6.637	260,5	55,6	0,0	316,1
15	2039	6.664	261,6	55,6	0,0	317,2

La sectorización de la demanda de aguas servidas de la localidad se realiza de manera proporcional a los registros observados en la actualidad para cada cuenca de los respectivos sistemas de recolección de aguas servidas. Los valores observados son los siguientes:

Sector Abastecido	% Clientes	% Consumo
PEAS Disposición	97,2%	97,5%
PEAS Jardines de Renaico	2,8%	2,5%
Total	100%	100%

La representación general de estos sectores se presenta en las figuras siguientes, las que son concordantes con los esquemas de infraestructura del Anexo N°2 y con los planos de áreas AP y AS del Anexo N°8. Los caudales de diseño, por su parte, se listan en las tablas subsecuentes.

TABLA N°3.12.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Sector PEAS disposición

AÑO		AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx.Horario
		Población Total	Cobertura A.S.	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotaciones de Consumos		Coeficiente de Recuperación = 0,9							
						Población	Clientes	Q Medio	Coef.	Q Máx. Horario					
		Hab	%	Hab.	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s	Harmon	l/s					
0	2024	7.492	96,8%	7.250	2.501	149,3	12,99	11,12	3,09	34,40	5,15	0,00	0,00	16,28	39,55
1	2025	7.519	96,8%	7.277	2.510	149,3	12,99	11,16	3,09	34,50	5,15	0,00	0,00	16,32	39,65
2	2026	7.546	96,8%	7.304	2.519	149,3	12,99	11,20	3,09	34,60	5,15	0,00	0,00	16,36	39,76
3	2027	7.573	96,8%	7.330	2.528	149,3	12,98	11,24	3,09	34,71	5,15	0,00	0,00	16,39	39,86
4	2028	7.600	96,8%	7.357	2.537	149,3	12,98	11,28	3,09	34,81	5,15	0,00	0,00	16,43	39,96
5	2029	7.626	96,8%	7.384	2.547	149,2	12,98	11,32	3,08	34,92	5,15	0,00	0,00	16,47	40,07
6	2030	7.653	96,8%	7.411	2.556	149,2	12,98	11,36	3,08	35,02	5,15	0,00	0,00	16,51	40,17
7	2031	7.680	96,8%	7.438	2.565	149,2	12,98	11,40	3,08	35,12	5,15	0,00	0,00	16,55	40,27
8	2032	7.707	96,9%	7.464	2.574	149,2	12,97	11,44	3,08	35,23	5,15	0,00	0,00	16,59	40,38
9	2033	7.733	96,9%	7.491	2.584	149,1	12,97	11,48	3,08	35,33	5,15	0,00	0,00	16,63	40,48
10	2034	7.760	96,9%	7.518	2.593	149,1	12,97	11,52	3,08	35,43	5,15	0,00	0,00	16,67	40,59
11	2035	7.787	96,9%	7.545	2.602	149,1	12,97	11,56	3,08	35,54	5,15	0,00	0,00	16,71	40,69
12	2036	7.814	96,9%	7.571	2.611	149,1	12,97	11,60	3,07	35,64	5,15	0,00	0,00	16,75	40,79
13	2037	7.841	96,9%	7.598	2.621	149,0	12,96	11,63	3,07	35,74	5,15	0,00	0,00	16,79	40,90
14	2038	7.867	96,9%	7.625	2.630	149,0	12,96	11,67	3,07	35,85	5,15	0,00	0,00	16,83	41,00
15	2039	7.894	96,9%	7.652	2.639	149,0	12,96	11,71	3,07	35,95	5,15	0,00	0,00	16,87	41,10

TABLA N°3.13.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Sector PEAS Jardines de Renaico

AÑO		AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx.Horario
		Población Total	Cobertura A.S.	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotaciones de Consumos		Coeficiente de Recuperación = 0,9							
						Población	Clientes	Q Medio	Coef.	Q Máx. Horario					
														Hab	%
0	2024	214	96,8%	207	71	133,3	11,60	0,28	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,43	4,03
1	2025	215	96,8%	208	72	133,3	11,59	0,28	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,43	4,03
2	2026	216	96,8%	209	72	133,3	11,59	0,29	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,43	4,04
3	2027	216	96,8%	210	72	133,2	11,59	0,29	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,43	4,04
4	2028	217	96,8%	210	73	133,2	11,59	0,29	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,44	4,04
5	2029	218	96,8%	211	73	133,2	11,59	0,29	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,44	4,04
6	2030	219	96,8%	212	73	133,2	11,58	0,29	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,44	4,04
7	2031	220	96,8%	213	73	133,2	11,58	0,29	0	3,89	0,15	0,00	0,00	0,44	4,04
8	2032	220	96,9%	213	74	133,1	11,58	0,29	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,44	4,04
9	2033	221	96,9%	214	74	133,1	11,58	0,29	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,44	4,04
10	2034	222	96,9%	215	74	133,1	11,58	0,29	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,44	4,05
11	2035	223	96,9%	216	74	133,1	11,57	0,29	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,44	4,05
12	2036	223	96,9%	216	75	133,1	11,57	0,30	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,44	4,05
13	2037	224	96,9%	217	75	133,0	11,57	0,30	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,44	4,05
14	2038	225	96,9%	218	75	133,0	11,57	0,30	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,45	4,05
15	2039	226	96,9%	219	75	133,0	11,57	0,30	0	3,90	0,15	0,00	0,00	0,45	4,05

4. BALANCE OFERTA – DEMANDA

El balance oferta demanda se realizará por cada componente del sistema, determinando los superávit o déficit de capacidad de las instalaciones para satisfacer la demanda de la población en el tiempo.

El superávit o déficit se calcula como la diferencia entre la capacidad de una instalación determinada en el catastro de la infraestructura y la capacidad requerida.

A partir de los resultados del balance se definirán las obras requeridas por el sistema, para satisfacer la demanda, en el período de análisis.

A continuación, se presentan las tablas con los resultados del balance oferta-demanda. Al respecto, las tablas de balance para la situación “con proyecto” sólo se incluirán en aquellos casos en que el balance sin proyecto acuse déficit.

4.1. BALANCE OFERTA – DEMANDA AGUA POTABLE

4.1.1. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE PRODUCCIÓN

La localidad de Renaico, es abastecida desde un sistema de cuatro sondajes.

4.1.1.1. DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUPERFICIALES

La localidad de Renaico no tiene fuentes superficiales.

4.1.1.2. DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUBTERRÁNEAS.

El Balance de Fuentes subterráneas para el abastecimiento de Renaico mediante el sistema de cuatro sondajes: N°1015, N°9046, N°9062 y N°9090, se indica en la tabla siguiente:

**TABLA N°4.1
DERECHOS DE AGUA Y CAPACIDAD DE FUENTES SUBTERRÁNEAS**

Nombre Sector : Renaico				
Etapas:		Producción		
Código Captación BI	Identificación Captación (Nombre) (*)	Derechos de Agua (l/s)	Res. DGA	Inscripción en el Conservador (Fojas, N° y Fecha)
203-30010201	Sondaje N° 1015	15	463	fs 15 N° 30 año 1993 CBR Angol
203-30010202	Sondaje N° 9046	12,7	292 rectificada por 163	fs 84 N° 60 año 2019 CBR Angol
		6,5	208	fs 63 N° 43, año 2019 CBR Angol
203-30010203	Sondaje N° 9062 (*)	0,7	209	fs 61 N° 42 año 2019 CBR Angol
		6,1	591	fs 78 vta N° 56 año 2019 CBR Angol
203-30010204	Sondaje N° 9090	50	Solicitud DDAA (ND-0901-4037). Ingresada Memoria Explicativa a DGA el 10-08.	
(*) Sondaje de reserva		21,8		

**TABLA N°4.2
DERECHOS DE AGUA Y CAPACIDAD DE FUENTES SUBTERRÁNEAS
POR SECTOR ABASTECIDO**

Nombre Sector : Renaico
Etapa: Producción

Código Captación BI	Identificación Captación (Nombre)	Profundidad del Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (*) (m)	Capacidad del Pozo (**) (l/s)
203-30010201	Sondaje N° 1015	109			5
203-30010202	Sondaje N° 9046	65			10
203-30010203	Sondaje N° 9062 (***)	59			6
203-30010204	Sondaje N° 9090	120			13

(*) El nivel dinámico debe ser el correspondiente al caudal que se indica como capacidad del pozo.

(**) La capacidad del pozo se refiere a su máximo potencial de producción en su condición actual.

(***) Sondaje de reserva

11

**TABLA N°4.3
BALANCE OFERTA DEMANDA DERECHOS TOTAL FUENTES (Sin proyecto)**

Nombre Sector:
Etapa :

Renaico
Producción

Año		Oferta Fuentes Superficiales (*) (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda máxima (**) (l/s)	Déficit (Superávit) (l/s)
0	2024		34,2	34,2	22,8	11,4
1	2025		34,2	34,2	22,9	11,3
2	2026		34,2	34,2	22,9	11,3
3	2027		34,2	34,2	23,0	11,2
4	2028		34,2	34,2	23,1	11,1
5	2029		34,2	34,2	23,2	11,0
6	2030		34,2	34,2	23,2	11,0
7	2031		34,2	34,2	23,3	10,9
8	2032		34,2	34,2	23,4	10,8
9	2033		34,2	34,2	23,5	10,7
10	2034		34,2	34,2	23,6	10,6
11	2035		34,2	34,2	23,6	10,6
12	2036		34,2	34,2	23,7	10,5
13	2037		34,2	34,2	23,8	10,4
14	2038		34,2	34,2	23,9	10,3
15	2039		34,2	34,2	23,9	10,3

(*) Debe ser consistente con la oferta de derechos en las fuentes.

(**) Deben incluir las pérdidas en las etapas de distribución y en producción (conducciones y plantas de tratamiento).

**TABLA N°4.4
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES – (Sin proyecto)**

Nombre Sector:
Etapa :

Renaico
Producción

Año		Oferta Fuentes Superficiales (*) (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda máxima (**) (l/s)	Déficit (Superávit) (l/s)
0	2024		15,0	15,0	22,8	-7,8
1	2025		15,0	15,0	22,9	-7,9
2	2026		15,0	15,0	22,9	-7,9
3	2027		15,0	15,0	23,0	-8,0
4	2028		15,0	15,0	23,1	-8,1
5	2029		15,0	15,0	23,2	-8,2
6	2030		15,0	15,0	23,2	-8,2
7	2031		15,0	15,0	23,3	-8,3
8	2032		15,0	15,0	23,4	-8,4
9	2033		15,0	15,0	23,5	-8,5
10	2034		15,0	15,0	23,6	-8,6
11	2035		15,0	15,0	23,6	-8,6
12	2036		15,0	15,0	23,7	-8,7
13	2037		15,0	15,0	23,8	-8,8
14	2038		15,0	15,0	23,9	-8,9
15	2039		15,0	15,0	23,9	-8,9

(*) Debe ser consistente con la capacidad actual de producción de fuentes.

(**) Deben incluir las pérdidas en las etapas de distribución y en producción (conducciones y plantas de tratamiento).

Nota: Obra aumento de capacidad 2024 fue realizada según se informa en PR32001 y se reflejará en NBI 2025

TABLA N°4.5
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES – (Con proyecto)

Nombre Sector:
Etapa :

Renaico
Producción

Año		Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
			Designación	Capacidad (l/s)	
0	2024	-7,8	Aumento de capacidad producción en Q=13 l/s		
1	2025	-7,9			
2	2026	-7,9		13,0	5,1
3	2027	-8,0		13,0	5,0
4	2028	-8,1		13,0	4,9
5	2029	-8,2		13,0	4,8
6	2030	-8,2		13,0	4,8
7	2031	-8,3		13,0	4,7
8	2032	-8,4		13,0	4,6
9	2033	-8,5		13,0	4,5
10	2034	-8,6		13,0	4,4
11	2035	-8,6		13,0	4,4
12	2036	-8,7		13,0	4,3
13	2037	-8,8		13,0	4,2
14	2038	-8,9		13,0	4,1
15	2039	-8,9		13,0	4,1

(*)Debe incluirse, además el balance para el mes, en que se produce el mayor déficit.

Nota; Para fuentes superficiales, debe incluirse una memoria explicativa del rendimiento de las fuentes que

TABLA N°4.6
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES DE RESERVA – (Sin proyecto)

Nombre Sector:
Etapa :

Renaico
Producción

80%

Año		Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas (*)	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima (**)	Déficit (Superávit)
		(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
0	2024		11,0	11,0	18,2	-7,2
1	2025		11,0	11,0	18,3	-7,3
2	2026		11,0	11,0	18,3	-7,3
3	2027		11,0	11,0	18,4	-7,4
4	2028		11,0	11,0	18,5	-7,5
5	2029		11,0	11,0	18,5	-7,5
6	2030		11,0	11,0	18,6	-7,6
7	2031		11,0	11,0	18,7	-7,7
8	2032		11,0	11,0	18,7	-7,7
9	2033		11,0	11,0	18,8	-7,8
10	2034		11,0	11,0	18,8	-7,8
11	2035		11,0	11,0	18,9	-7,9
12	2036		11,0	11,0	19,0	-8,0
13	2037		11,0	11,0	19,0	-8,0
14	2038		11,0	11,0	19,1	-8,1
15	2039		11,0	11,0	19,2	-8,2

(*) Debe ser consistente con la capacidad en condición de reserva, considerando que el sondaje que no funciona es el de mayor capacidad.

(**) Corresponde al 80% de la demanda máxima diaria.

Nota: Obra aumento de capacidad 2024 fue realizada según se informa en PR32001 y se reflejará en NBI 2025

**TABLA N°4.7
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES DE RESERVA – (Con proyecto)**

Nombre Sector:
Etapas :

Renaico
Producción

Año		Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
			Designación	Capacidad (l/s)	
0	2024	-7,2			
1	2025	-7,3	Aumento de capacidad producción en Q=13 l/s		
2	2026	-7,3		10,0	2,7
3	2027	-7,4		10,0	2,6
4	2028	-7,5		10,0	2,5
5	2029	-7,5		10,0	2,5
6	2030	-7,6		10,0	2,4
7	2031	-7,7		10,0	2,3
8	2032	-7,7		10,0	2,3
9	2033	-7,8		10,0	2,2
10	2034	-7,8		10,0	2,2
11	2035	-7,9		10,0	2,1
12	2036	-8,0		10,0	2,0
13	2037	-8,0		10,0	2,0
14	2038	-8,1		10,0	1,9
15	2039	-8,2		10,0	1,8

(*)Debe incluirse, además el balance para el mes, en que se produce el mayor déficit.

Nota; Para fuentes superficiales, debe incluirse una memoria explicativa del rendimiento de las fuentes que

4.1.1.3. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

La localidad de Renaico no cuenta con planta de tratamiento de agua potable.

4.1.1.3.1. BALANCE DE CLORACIÓN

La tabla siguiente, consigna el resultado del balance oferta demanda en el Recinto Renaico, de los centros de pre y post cloración de las aguas de Renaico:

TABLA N°4.8
BALANCE OFERTA – DEMANDA CENTROS DE CLORACIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Centro Cloración: Cloración Renaico 2 30010702
Etapa : Producción

Año		Capacidad Centro Cloración (l/s)	Demanda Max. diaria de Distribución (l/s) (1)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2024	93,0	22,5	70,5
1	2025	93,0	22,6	70,4
2	2026	93,0	22,7	70,3
3	2027	93,0	22,8	70,2
4	2028	93,0	22,9	70,1
5	2029	93,0	22,9	70,1
6	2030	93,0	23,0	70,0
7	2031	93,0	23,1	69,9
8	2032	93,0	23,2	69,8
9	2033	93,0	23,2	69,8
10	2034	93,0	23,3	69,7
11	2035	93,0	23,4	69,6
12	2036	93,0	23,5	69,5
13	2037	93,0	23,5	69,5
14	2038	93,0	23,6	69,4
15	2039	93,0	23,7	69,3

(1) Incluye las pérdidas de distribución.

4.1.1.3.2.BALANCE DE FLUORACIÓN

La tabla siguiente, consigna el resultado del balance oferta demanda en el Recinto Renaico, del centro fluoruración de las aguas de Renaico:

TABLA N°4.9
BALANCE OFERTA – DEMANDA CENTROS DE FLUORACIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Centro Fluoruración: Fluoruración Renaico 30010802
Etapas : Producción

Año		Capacidad Centro Fluoruración (l/s)	Demanda Max. diaria de Distribución (l/s) ⁽¹⁾	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2024	40,0	22,5	17,5
1	2025	40,0	22,6	17,4
2	2026	40,0	22,7	17,3
3	2027	40,0	22,8	17,2
4	2028	40,0	22,9	17,1
5	2029	40,0	22,9	17,1
6	2030	40,0	23,0	17,0
7	2031	40,0	23,1	16,9
8	2032	40,0	23,2	16,8
9	2033	40,0	23,2	16,8
10	2034	40,0	23,3	16,7
11	2035	40,0	23,4	16,6
12	2036	40,0	23,5	16,5
13	2037	40,0	23,5	16,5
14	2038	40,0	23,6	16,4
15	2039	40,0	23,7	16,3

(1) Incluye las pérdidas de distribución.

4.1.1.4. PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN.

4.1.1.4.1. PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN

En el siguiente TABLA se realiza el balance oferta – demanda de las Plantas Elevadoras del sistema de producción Renaico.

TABLA N°4.10
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: PEAP Sondaje 9046 30010401
Etapa: Producción

Etapa:		Producción					
Año		Oferta de Capacidad Planta		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. Diario producción} (l/s)	H _{elev} (m) ^{(3) (*)}	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
0	2024	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
1	2025	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
2	2026	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
3	2027	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
4	2028	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
5	2029	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
6	2030	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
7	2031	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
8	2032	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
9	2033	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
10	2034	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
11	2035	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
12	2036	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
13	2037	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
14	2038	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9
15	2039	8,6	41,4	8,6	23,5	0,0	17,9

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) Q_{máx. diario prod.} Incluye las pérdidas correspondientes. Corresponde al caudal más desfavorable entre Q_{derechos}, Q_{capacidad} pozo y Q_{peap}.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

TABLA N°4.11
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: PEAP Sondaje 9062 (reserva) 30010402
Etapa: Producción

Etapa:		Producción		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto	
Año		Oferta de Capacidad Planta		Q _{máx. Diario producción} (l/s)	H _{elev} (m) ^{(3) (*)}	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾				
0	2024	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
1	2025	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
2	2026	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
3	2027	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
4	2028	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
5	2029	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
6	2030	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
7	2031	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
8	2032	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
9	2033	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
10	2034	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
11	2035	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
12	2036	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
13	2037	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
14	2038	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9
15	2039	20,0	32,3	5,0	24,4	15,0	7,9

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) Q_{máx. diario prod.} Incluye las pérdidas correspondientes. Corresponde al caudal más desfavorable entre Qderechos, Qcapacidad pozo y Qpeap.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

TABLA N°4.12
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: PEAP Sondaje 1015 (reserva) 30010403
Etapa: Producción

Año		Oferta de Capacidad Planta		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. Diario producción} (l/s)	H _{elev} (m) ^{(3) (*)}	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
0	2024	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
1	2025	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
2	2026	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
3	2027	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
4	2028	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
5	2029	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
6	2030	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
7	2031	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
8	2032	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
9	2033	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
10	2034	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
11	2035	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
12	2036	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
13	2037	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
14	2038	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8
15	2039	10,0	33,5	3,0	32,6	7,0	0,8

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) Q_{máx. diario prod.} Incluye las pérdidas correspondientes. Corresponde al caudal más desfavorable entre Qderechos, Qcapacidad pozo y Qpeap.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

TABLA N°4.13
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Planta Elevadora: PEAP Sondaje 9090 30010404
 Etapa: Producción

Año		Oferta de Capacidad Planta		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. Diario producción} (l/s)	H _{elev} (m) ^{(3) (*)}	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
0	2024	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
1	2025	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
2	2026	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
3	2027	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
4	2028	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
5	2029	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
6	2030	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
7	2031	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
8	2032	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
9	2033	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
10	2034	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
11	2035	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
12	2036	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
13	2037	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
14	2038	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2
15	2039	30,0	72,4	10,0	54,2	20,0	18,2

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) Q_{máx. diario prod.} Incluye las pérdidas correspondientes. Corresponde al caudal más desfavorable entre Qderechos, Qcapacidad pozo y Qpeap.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

4.1.1.4.2.IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN

Las conducciones que componen el sistema de producción de agua potable de la localidad de Renaico corresponden a las que conforman el sistema de producción, compuesto por la impulsión de cada uno de los sondajes.

TABLA N°4.14
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre impulsión: Impulsión Sondaje N° 9046
Código Impulsión BI: 30010601
Código PEAP asociada BI: 30010401
Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
1	2025	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
2	2026	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
3	2027	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
4	2028	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
5	2029	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
6	2030	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
7	2031	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
8	2032	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
9	2033	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
10	2034	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
11	2035	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
12	2036	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
13	2037	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
14	2038	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1
15	2039	150,0	3,0	55,7			55,7	8,6	47,1

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3 m/s

(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

TABLA N°4.15
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre impulsión: Impulsión Sonda N° 1015
Código Impulsión BI: 30010602
Código PEAP asociada BI: 30010403
Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
1	2025	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
2	2026	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
3	2027	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
4	2028	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
5	2029	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
6	2030	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
7	2031	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
8	2032	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
9	2033	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
10	2034	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
11	2035	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
12	2036	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
13	2037	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
14	2038	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8
15	2039	160,0	3,0	46,8			46,8	10,0	36,8

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3 m/s
(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

TABLA N°4.16
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre impulsión: Impulsión Sonda N° 9062
Código Impulsión BI: 30010603
Código PEAP asociada BI: 30010402
Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
1	2025	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
2	2026	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
3	2027	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
4	2028	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
5	2029	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
6	2030	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
7	2031	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
8	2032	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
9	2033	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
10	2034	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
11	2035	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
12	2036	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
13	2037	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
14	2038	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7
15	2039	150,0	3,0	55,7			55,7	20,0	35,7

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3 m/s
(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

TABLA N°4.17
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre impulsión: Impulsión Sonda N° 9090
Código Impulsión BI: 30010609
Código PEAP asociada BI: 30010404
Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
1	2025	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
2	2026	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
3	2027	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
4	2028	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
5	2029	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
6	2030	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
7	2031	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
8	2032	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
9	2033	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
10	2034	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
11	2035	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
12	2036	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
13	2037	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
14	2038	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5
15	2039	250,0	3,0	114,5			114,5	30,0	84,5

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3 m/s
(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

TABLA N°4.18
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre impulsión: Impulsión Comun Sondajes
Código Impulsión BI: 30010604
Código PEAP asociada BI: 30010401 30010402 30010403 30010404
Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
1	2025	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
2	2026	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
3	2027	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
4	2028	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
5	2029	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
6	2030	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
7	2031	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
8	2032	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
9	2033	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
10	2034	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
11	2035	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
12	2036	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
13	2037	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
14	2038	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6
15	2039	200,0	3,0	73,2			73,2	38,6	34,6

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3 m/s
(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

TABLA N°4.19
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Nombre impulsión: Impulsión Comun Sondajes a Estanque Elevado
 Código Impulsión BI: 30010608
 Código PEAP asociada BI: 30010401 30010402 30010403 30010404
 Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
1	2025	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
2	2026	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
3	2027	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
4	2028	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
5	2029	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
6	2030	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
7	2031	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
8	2032	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
9	2033	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
10	2034	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
11	2035	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
12	2036	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
13	2037	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
14	2038	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1
15	2039	150,0	3,0	55,7			55,7	38,6	17,1

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3 m/s

(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

4.1.1.5. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES.

La localidad no cuenta con otras conducciones de producción.

4.1.2. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCIÓN

4.1.2.1. ESTANQUE DE DISTRIBUCIÓN.

El servicio de Agua Potable de Renaico cuenta con dos estanques, uno elevado y otro semi enterrado.

Se considera para el balance oferta – demanda de regulación, las bases de cálculo de la norma NCh 691 Of. 98 en lo referente a los requerimientos en volúmenes de regulación y reserva (incendio o seguridad). En los siguientes TABLAS se realizan por sector los balances oferta – demanda en volumen de regulación para todo el período de evaluación.

**TABLA N°4.20
BALANCE OFERTA – DEMANDA REGULACIÓN
POR SECTOR DE ESTANQUE (Sin proyecto)**

Nombre Sector:
Nombre Estanque:
Código BI
Etapas:

Renaico
Estanque S.E. Renaico
30020202
Distribución

Estanque Elevado Renaico
30020201

Etapa:		Distribución							
Año		Población (hab)	Q _{máx.día distr} (l/s)	Demanda (m³)				Capacidad Existente (m³)	Balance Sin Proyecto (m3)
				Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
0	2024	7.707	22,55	292	230	162	523	800	277
1	2025	7.734	22,62	293	230	163	524	800	276
2	2026	7.762	22,70	294	230	163	525	800	275
3	2027	7.789	22,78	295	230	164	526	800	274
4	2028	7.817	22,86	296	230	165	527	800	273
5	2029	7.844	22,93	297	230	165	528	800	272
6	2030	7.872	23,01	298	230	166	529	800	271
7	2031	7.899	23,09	299	230	166	530	800	270
8	2032	7.927	23,16	300	230	167	531	800	269
9	2033	7.955	23,24	301	230	167	532	800	268
10	2034	7.982	23,32	302	230	168	533	800	267
11	2035	8.010	23,39	303	230	168	534	800	266
12	2036	8.037	23,47	304	230	169	535	800	265
13	2037	8.065	23,55	305	230	170	536	800	264
14	2038	8.092	23,62	306	230	170	537	800	263
15	2039	8.120	23,70	307	230	171	538	800	262

Nota: Para el caso de del volumen de reserva, se consideró un periodo de 2 horas, según norma mínimo 2 horas.

Norma

hasta 6000 hab 1 grifo funcionando 2 horas a 16 l/s
>6000 - 25000 2 ""
>25000 - 60000 3 ""
>60000 - 150000 5 ""
< 150000 6 ""

V inc= 115 m3
V inc= 230 m3
V inc= 346 m3
V inc= 576 m3
V inc= 691 m3

4.1.2.2. PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN.

4.1.2.2.1. PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN.

En el siguiente TABLA se realiza un balance oferta – demanda de las Plantas Elevadoras en la Red de Distribución de Renaico.

TABLA N°4.21
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN A
ESTANQUE POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: PEAP Reelevadora a Estanque Elevado
Código BI: 30020302
Etapas: Distribución

Año		Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. horario} (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
0	2024	38,1	21,2	33,9	17,2	4,2	4,0
1	2025	38,1	21,2	34,0	17,2	4,1	4,0
2	2026	38,1	21,2	34,1	17,2	4,0	4,0
3	2027	38,1	21,2	34,2	17,2	3,9	4,0
4	2028	38,1	21,2	34,3	17,2	3,8	4,0
5	2029	38,1	21,2	34,4	17,2	3,7	4,0
6	2030	38,1	21,2	34,6	17,2	3,5	4,0
7	2031	38,1	21,2	34,7	17,2	3,4	4,0
8	2032	38,1	21,2	34,8	17,2	3,3	4,0
9	2033	38,1	21,2	34,9	17,2	3,2	4,0
10	2034	38,1	21,2	35,0	17,2	3,1	4,0
11	2035	38,1	21,2	35,1	17,2	3,0	4,0
12	2036	38,1	21,2	35,3	17,2	2,8	4,0
13	2037	38,1	21,2	35,4	17,2	2,7	4,0
14	2038	38,1	21,2	35,5	17,2	2,6	4,0
15	2039	38,1	21,2	35,6	17,2	2,5	4,0

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) Q_{máx. horario}. Incluye las pérdidas correspondientes. Corresponde al Q_{maxh} de la localidad debido a que los estanques comparten regulación.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

TABLA N°4.22
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN A RED
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: Presurizadora Renaico
Código BI: 30020301
Etapas: Distribución

Año		Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. diario} (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
0	2024	44,0	10,0	52,3	8,6	-8,3	1,4
1	2025	44,0	10,0	52,3	8,6	-8,3	1,4
2	2026	44,0	10,0	52,4	8,6	-8,4	1,4
3	2027	44,0	10,0	52,5	8,6	-8,5	1,4
4	2028	44,0	10,0	52,6	8,6	-8,6	1,4
5	2029	44,0	10,0	52,6	8,6	-8,6	1,4
6	2030	44,0	10,0	52,7	8,6	-8,7	1,4
7	2031	44,0	10,0	52,8	8,6	-8,8	1,4
8	2032	44,0	10,0	52,8	8,6	-8,8	1,4
9	2033	44,0	10,0	52,9	8,6	-8,9	1,4
10	2034	44,0	10,0	53,0	8,6	-9,0	1,4
11	2035	44,0	10,0	53,0	8,6	-9,0	1,4
12	2036	44,0	10,0	53,1	8,6	-9,1	1,4
13	2037	44,0	10,0	53,2	8,6	-9,2	1,4
14	2038	44,0	10,0	53,2	8,6	-9,2	1,4
15	2039	44,0	10,0	53,3	8,6	-9,3	1,4

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) El Caudal Q máx. corresponde al mayor valor entre Q máx. horario y la suma Q máx. diario + Q incendio del sector Presurizado.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas) según modelo hidráulico.

TABLA N°4.23
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN A RED
POR SECTOR ABASTECIDO – CON PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: Presurizadora Renaico
Código BI: 30020301
Etapas: Distribución

Año		Déficit Sin Proyecto (l/s)		Obra Proyectada			Balance Con Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m)	Designación	Q (l/s)	H _{elev.} (m)	Q (l/s)	H _{elev.} (m)
0	2024	-8,3	1,4	Proyecto de Ingeniería Aumento Capacidad Presurizadora Renaico a Q=54 l/s			-8,3	1,4
1	2025	-8,3	1,4	Aumento Capacidad Presurizadora Renaico a Q=54 l/s			-8,3	1,4
2	2026	-8,4	1,4		10,0		1,6	1,4
3	2027	-8,5	1,4		10,0		1,5	1,4
4	2028	-8,6	1,4		10,0		1,4	1,4
5	2029	-8,6	1,4		10,0		1,4	1,4
6	2030	-8,7	1,4		10,0		1,3	1,4
7	2031	-8,8	1,4		10,0		1,2	1,4
8	2032	-8,8	1,4		10,0		1,2	1,4
9	2033	-8,9	1,4		10,0		1,1	1,4
10	2034	-9,0	1,4		10,0		1,0	1,4
11	2035	-9,0	1,4		10,0		1,0	1,4
12	2036	-9,1	1,4		10,0		0,9	1,4
13	2037	-9,2	1,4		10,0		0,8	1,4
14	2038	-9,2	1,4		10,0		0,8	1,4
15	2039	-9,3	1,4		10,0		0,7	1,4

Nota: Proyecto de ingeniería en 2024 fue realizado según se informa en PR32001

4.1.2.2.2. IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN.

TABLA N°4.24
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN A ESTANQUE
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Nombre impulsión: Impulsión Reelevadora a Estanque Elevado
 Código Impulsión BI: 30010606 30010607
 Código PEAP asociada BI: 30020302
 Etapa: Distribución

Año		Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total	Demanda Q Bomba PEAP (2)	Balance Impulsión Sin Proyecto
		Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
1	2025	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
2	2026	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
3	2027	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
4	2028	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
5	2029	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
6	2030	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
7	2031	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
8	2032	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
9	2033	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
10	2034	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
11	2035	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
12	2036	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
13	2037	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
14	2038	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8
15	2039	250,0	3,0	114,5	250,0	3,0	114,5	228,9	38,1	190,8

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3 m/s
 (2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

TABLA N°4.25
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN A RED
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Nombre impulsión: Impulsión Reelevadora a Presurizadora
 Código Impulsión BI: 30010607
 Código PEAP asociada BI: 30020301
 Etapa: Distribución

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total	Demanda Q Bomba PEAP (2)	Balance Impulsión Sin Proyecto
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
1	2025	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
2	2026	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
3	2027	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
4	2028	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
5	2029	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
6	2030	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
7	2031	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
8	2032	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
9	2033	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
10	2034	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
11	2035	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
12	2036	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
13	2037	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
14	2038	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5
15	2039	250,0	3,0	114,5			114,5	44,0	70,5

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3,0 m/s.
 (2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión.

4.1.2.3. BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN.

Las conducciones o alimentadoras del sistema de distribución han sido modeladas y verificadas hidráulicamente en el análisis de la red de distribución como componente estructural de ella. No obstante, se evalúan las conducciones de distribución declaradas en la NBI.

TABLA N°4.26
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre Conducción: Matriz Alimentadora
Código Conducción BI: 30020401
Etapa: Distribución

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s) (*)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s) (*)			
0	2024	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	76,0
1	2025	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	75,9
2	2026	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	75,9
3	2027	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	75,9
4	2028	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	75,9
5	2029	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	75,9
6	2030	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	75,9
7	2031	200,0	3,0	94,2			94,2	18,3	75,9
8	2032	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,9
9	2033	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,9
10	2034	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,9
11	2035	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,9
12	2036	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,9
13	2037	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,9
14	2038	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,8
15	2039	200,0	3,0	94,2			94,2	18,4	75,8

(1) Cuando existan varias conducciones, corresponde a la suma de los caudales máximos (incluye pérdidas).

(*) Se obtiene capacidad de porteo de la conducción según materialidad más desfavorable.

(**) El Caudal Q máx. incluye las pérdidas correspondientes. Corresponde a la condición de incendio del Sector Central.

4.1.2.4. RED DE DISTRIBUCIÓN

A continuación, se presentan los resultados de la modelación. Se incluye, además, un compromiso de renovación anual de tuberías de agua potable en la localidad, cuyo detalle se presenta en el Anexo 6. A continuación, se presentan los resultados de la modelación.

TABLA N°4.27
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
SIN PROYECTO

Nombre Sector:
Etapa :

Renaico
Distribución

Código sector de presión ⁽¹⁾	Presiones bajo norma Año 0				Presiones sobre norma año 0			
	Código punto control de presión	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión ⁽¹⁾	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
Estanque Elevado Renaico		H-5	27,4	-31,1				

(1) De acuerdo a los protocolos PR 13 y PR 35

(2) Los nodos que se informan en este cuadro deben estar identificados en el proceso hidráulico que se entregue

TABLA N°4.28
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
SIN PROYECTO

Nombre Sector:
Etapa :

Renaico
Distribución

Código sector de presión ⁽¹⁾	Presiones bajo norma Año 5				Presiones sobre norma año 5			
	Código punto control de presión	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión ⁽¹⁾	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
Estanque Elevado Renaico		H-5	27,4	-31,2				

(1) De acuerdo a los protocolos PR 13 y PR 35

(2) Los nodos que se informan en este cuadro deben estar identificados en el proceso hidráulico que se entregue

TABLA N°4.29
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
SIN PROYECTO

Nombre Sector:
Etapa :

Renaico
Distribución

Código sector de presión ⁽¹⁾	Presiones bajo norma Año 15				Presiones sobre norma año 15			
	Código punto control de presión	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión ⁽¹⁾	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
Estanque Elevado Renaico		H-5	27,4	-31,3				

(1) De acuerdo a los protocolos PR 13 y PR 35

(2) Los nodos que se informan en este cuadro deben estar identificados en el proceso hidráulico que se entregue

TABLA N°4.30
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
CON Y SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Etapa : Distribución

Año	Sectores de la Red con Presiones Fuera de Norma ⁽¹⁾ (Obtenido del Análisis Hidráulico de la Red)			Resultados modelación con proyectos		
	Identificación del Nodo (Nº, Ubicación)	Presión Estática [m.c.a.]	Presión Dinámica [m.c.a.]	Identificación del Nodo (Nº, Ubicación)	Presión Estática [m.c.a.]	Presión Dinámica [m.c.a.]
0	0	0,0	0,0	0	27,4	5,7
5	0	0,0	0,0	H-5	27,4	5,7
15	0	0,0	0,0	H-5	27,4	5,6

(1): Se debe adoptar el valor más desfavorable entre el Q máx. horario y el Q máx. d + Incendio

TABLA N°4.31
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
CON Y SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Etapa : Distribución

Año	Ubicación (Cuartel o Sector)	Designación	Cañería de Reposición	
			Diámetro (mm)	Longitud (m)
2024		Reemplazo de red en calle Francisco Mulligán	160	168,5
		Reemplazo de red en calle Libertad	160	114,0

Nota: Obras de renovación de redes AP 2024 fueron realizadas según se informa en PR32001

4.2. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

4.2.1. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE RECOLECCIÓN

4.2.1.1. PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN.

En el siguiente TABLA se realiza un balance oferta – demanda de las Planta Elevadora de Aguas Servidas de la red de recolección de Renaico.

4.2.1.1.1. BALANCE PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN

TABLA N°4.32
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: PEAS Jardines de Renaico
Código BI: 30030101
Etapas: Recolección

Año		Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad		Balance PE Sin Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. horario} (l/s) ⁽²⁾	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
0	2024	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
1	2025	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
2	2026	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
3	2027	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
4	2028	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
5	2029	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
6	2030	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
7	2031	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
8	2032	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
9	2033	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
10	2034	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
11	2035	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
12	2036	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
13	2037	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
14	2038	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9
15	2039	6,2	8,4	4,0	6,5	2,2	1,9

(1) Las plantas elevadoras, según norma chilena NCh 2472, deben contar con equipo de reserva (stand-by con la capacidad que se establece en dicha norma), el que no se debe incluir en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) La demanda debe incluir caudales de infiltración y/o aguas lluvias.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

4.2.1.1.2.BALANCE EN IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN

TABLA N°4.33
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE RECOLECCION
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre impulsión: Impulsión Peas Jardines de Renaico
Código Impulsión BI: 30030203
Código PEAP asociada BI: 30030101
Etapa: Recolección

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAS (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2024	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
1	2025	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
2	2026	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
3	2027	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
4	2028	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
5	2029	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
6	2030	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
7	2031	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
8	2032	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
9	2033	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
10	2034	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
11	2035	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
12	2036	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
13	2037	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
14	2038	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9
15	2039	110,0	3,0	22,1			22,1	6,2	15,9

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión 3 m/s. Se obtiene la oferta del tramo con materialidad más desfavorable.

(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAS asociada a la impulsión

4.2.1.2. BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN.

Se realiza el balance de las conducciones de aguas residuales, para todo el período de previsión.

TABLA N°4.34
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre Conducción: Conducción Recolección a Emisario
Código Conducción BI: 30030201
Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (*) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
0	2024	315,0	1,4	64,3			64,3	40,4	23,8
1	2025	315,0	1,4	64,3			64,3	40,5	23,7
2	2026	315,0	1,4	64,3			64,3	40,6	23,6
3	2027	315,0	1,4	64,3			64,3	40,8	23,5
4	2028	315,0	1,4	64,3			64,3	40,9	23,4
5	2029	315,0	1,4	64,3			64,3	41,0	23,3
6	2030	315,0	1,4	64,3			64,3	41,1	23,2
7	2031	315,0	1,4	64,3			64,3	41,2	23,1
8	2032	315,0	1,4	64,3			64,3	41,3	23,0
9	2033	315,0	1,4	64,3			64,3	41,4	22,9
10	2034	315,0	1,4	64,3			64,3	41,5	22,8
11	2035	315,0	1,4	64,3			64,3	41,6	22,7
12	2036	315,0	1,4	64,3			64,3	41,7	22,6
13	2037	315,0	1,4	64,3			64,3	41,8	22,5
14	2038	315,0	1,4	64,3			64,3	41,9	22,3
15	2039	315,0	1,4	64,3			64,3	42,0	22,2

(1) Incluir todas las conducciones paralelas e indicar criterios adoptadas para cálculo de capacidad. Corresponde al caudal máximo a conducir para H/D= 0,7

TABLA N°4.35
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Nombre Conducción: Colector a Peas Jardines de Renaico
 Código Conducción BI: 30030202
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (*) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
0	2024	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
1	2025	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
2	2026	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
3	2027	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
4	2028	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
5	2029	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
6	2030	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
7	2031	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
8	2032	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
9	2033	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
10	2034	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
11	2035	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
12	2036	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
13	2037	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,6
14	2038	200,0	0,9	16,6			16,6	4,0	12,5
15	2039	200,0	0,9	16,6			16,6	4,1	12,5

(1) Incluir todas las conducciones paralelas e indicar criterios adoptados para cálculo de capacidad. Corresponde al caudal máximo a conducir para H/D= 0,7

4.2.1.3. REDES DE RECOLECCIÓN

A continuación, se presentan los resultados de la modelación hidráulica. Se incluye, además, un compromiso de renovación anual de tuberías de aguas servidas en la localidad, cuyo detalle se presenta en el Anexo 6.

TABLA N°4.36
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED ALCANTARILLADO
SIN PROYECTO

Nombre Sector:

Renaico

Etapas :

Recolección

Año	Cañerías con Déficit de Capacidad de Porteo (Obtenido del Análisis Hidráulico de la Red)			
	Identificación de la Cañería (Diámetro, Longitud, Ubicación)	Oferta (l/s) Q máximo de porteo $H=0,70 \cdot D$	Demanda Q máximo A.S. (l/s)	Déficit Q (l/s)
0				
5				
15				

4.2.2. BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN

4.2.2.1. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.

El sistema de disposición de aguas Servidas de Renaico existente se basa en el funcionamiento de una Planta de Tratamiento compuesta por Lagunas Aireadas. Luego, se desarrolla la disposición de aguas tratadas mediante descarga al río Renaico.

TABLA N°4.37
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO
AGUAS SERVIDAS POR SECTOR – TRATAMIENTO PRELIMINAR – SIN PROYECTO

Nombre Sector:
 Nombre Planta
 Código BI
 Tratamiento Preliminar
 Etapa

Renaico
 PTAS - RENAICO
 16

Disposición

Año		Capacidad (Qmax horario Diseño) (l/s)	Demanda (Qmax horario) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2024	51,0	40,4	10,6
1	2025	51,0	40,5	10,5
2	2026	51,0	40,6	10,4
3	2027	51,0	40,8	10,2
4	2028	51,0	40,9	10,1
5	2029	51,0	41,0	10,0
6	2030	51,0	41,1	9,9
7	2031	51,0	41,2	9,8
8	2032	51,0	41,3	9,7
9	2033	51,0	41,4	9,6
10	2034	51,0	41,5	9,5
11	2035	51,0	41,6	9,4
12	2036	51,0	41,7	9,3
13	2037	51,0	41,8	9,2
14	2038	51,0	41,9	9,1
15	2039	51,0	42,0	9,0

TABLA N°4.38
BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD HIDRÁULICA
PTAS POR SECTOR TECNOLOGÍA LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Nombre Planta PTAS - RENAICO
 Tratamiento Biológico
 Etapa: Disposición

Año		Capacidad Hidraulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio total proyectado) ⁽¹⁾ (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2024	29,5	16,7	12,8
1	2025	29,5	16,7	12,8
2	2026	29,5	16,8	12,7
3	2027	29,5	16,8	12,7
4	2028	29,5	16,9	12,6
5	2029	29,5	16,9	12,6
6	2030	29,5	16,9	12,6
7	2031	29,5	17,0	12,5
8	2032	29,5	17,0	12,5
9	2033	29,5	17,1	12,4
10	2034	29,5	17,1	12,4
11	2035	29,5	17,2	12,3
12	2036	29,5	17,2	12,3
13	2037	29,5	17,2	12,3
14	2038	29,5	17,3	12,2
15	2039	29,5	17,3	12,2

(1) caudal medio total proyectado: incluye el caudal de infiltración y/o aguas lluvias

TABLA N°4.39
BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD ORGÁNICA
PLANTAS DE TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS POR SECTOR - SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Nombre Planta PTAS - RENAICO
 Tratamiento Biológico
 Etapa: Disposición

Año		Capacidad Carga (carga diseño) (KgDBO5/día)	Demanda Carga (carga proyectada) (KgDBO5/día)	Balance Carga Sin Proyecto (KgDBO5/día)
0	2024	435,7	300,5	135,2
1	2025	435,7	301,6	134,0
2	2026	435,7	302,7	132,9
3	2027	435,7	303,9	131,8
4	2028	435,7	305,0	130,7
5	2029	435,7	306,1	129,6
6	2030	435,7	307,2	128,5
7	2031	435,7	308,3	127,4
8	2032	435,7	309,4	126,3
9	2033	435,7	310,5	125,2
10	2034	435,7	311,6	124,1
11	2035	435,7	312,7	122,9
12	2036	435,7	313,8	121,8
13	2037	435,7	315,0	120,7
14	2038	435,7	316,1	119,6
15	2039	435,7	317,2	118,5

(1) caudal medio total proyectado: incluye el caudal de infiltración

TABLA N°4.40
BALANCE OFERTA – DEMANDA DESINFECCIÓN
PTAS POR SECTOR - SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre Planta: PTAS - RENAICO
Desinfección:
Etapa: Disposición

Año	Capacidad Diseño (Qmedio Diseño) (l/s)	Demanda (Qmed Proyectado) ⁽¹⁾ (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2024	17,0	16,7
1	2025	17,0	16,7
2	2026	17,0	16,8
3	2027	17,0	16,8
4	2028	17,0	16,9
5	2029	17,0	16,9
6	2030	17,0	16,9
7	2031	17,0	17,0
8	2032	17,0	17,0
9	2033	17,0	17,1
10	2034	17,0	17,1
11	2035	17,0	17,2
12	2036	17,0	17,2
13	2037	17,0	17,2
14	2038	17,0	17,3
15	2039	17,0	17,3

(1) caudal medio total proyectado: incluye el caudal de infiltración por napa y/o aguas lluvias.

Debe asegurar 30 minutos a caudal medio y 15 minutos a caudal máximo.

TABLA N°4.41
BALANCE OFERTA – DEMANDA DESINFECCIÓN
PTAS POR SECTOR - CON PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre Planta: PTAS - RENAICO
Desinfección:
Etapa: Disposición

Año	Balance sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (Qmax horario) (l/s)	Balance con Proyecto (l/s)
0	2024	0,3	
1	2025	0,2	
2	2026	0,2	
3	2027	0,1	
4	2028	0,1	
5	2029	0,0	
6	2030	0,0	Aumento de Capacidad Desinfección PTAS Q=0,4 l/s
7	2031	0,0	0,4
8	2032	-0,1	0,4
9	2033	-0,1	0,4
10	2034	-0,2	0,4
11	2035	-0,2	0,4
12	2036	-0,2	0,4
13	2037	-0,3	0,4
14	2038	-0,3	0,4
15	2039	-0,4	0,4

(1) caudal medio total proyectado: incluye el caudal de infiltración

TABLA N°4.42
BALANCE OFERTA – DEMANDA DESHIDRATACIÓN DE LODOS
PTAS POR SECTOR - SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
 Nombre Planta: PTAS - RENAICO
 Producción de Lodos:
 Humedad del lodo (%): 92%

Densidad (ton/m3): 1,02

Año	Capacidad Diseño producción Lodos a Deshidratar ⁽¹⁾		Número de horas de operación/día	Demanda Lodos a Deshidratar proyectada ⁽¹⁾		Balance sin Proyecto ⁽¹⁾	
	Kg lodo/día	m3 lodo / día		Kg lodo/día	m3 lodo / día	Kg lodo/día	m3 lodo / día
0	2024	1,2			0,9		0,3
1	2025	1,2			0,9		0,3
2	2026	1,2			0,9		0,3
3	2027	1,2			0,9		0,3
4	2028	1,2			0,9		0,3
5	2029	1,2			0,9		0,3
6	2030	1,2			0,9		0,3
7	2031	1,2			0,9		0,3
8	2032	1,2			0,9		0,3
9	2033	1,2			0,9		0,3
10	2034	1,2			0,9		0,3
11	2035	1,2			0,9		0,3
12	2036	1,2			0,9		0,3
13	2037	1,2			0,9		0,3
14	2038	1,2			0,9		0,2
15	2039	1,2			0,9		0,2

(1) Corresponde a la masa o volumen de lodo a deshidratar (húmedo). Llenar una de las dos columnas

4.2.2.2. EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS.

Renaico no cuenta con emisarios submarinos de disposición de aguas servidas.

4.2.2.3. CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS

Se realiza el balance de las conducciones de disposición aguas residuales y tratadas, para todo el período de previsión.

TABLA N°4.43
BALANCE OFERTA – CONDUCCIÓN DE DISPOSICIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre Conducción: Emisario Terrestre
Código Conducción BI: 30040501
Pendiente más desfavorable: 0,005
Código Manning: 0,009
Etapas: Disposición

Año	Conducción 1		Conducción 2		Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro (mm)	Q máx porteo (l/s)	Diámetro (mm)	Q máx porteo (l/s)			
0	2024	315,0	67,2		67,2	40,4	26,8
1	2025	315,0	67,2		67,2	40,5	26,7
2	2026	315,0	67,2		67,2	40,6	26,6
3	2027	315,0	67,2		67,2	40,8	26,5
4	2028	315,0	67,2		67,2	40,9	26,4
5	2029	315,0	67,2		67,2	41,0	26,3
6	2030	315,0	67,2		67,2	41,1	26,2
7	2031	315,0	67,2		67,2	41,2	26,1
8	2032	315,0	67,2		67,2	41,3	26,0
9	2033	315,0	67,2		67,2	41,4	25,8
10	2034	315,0	67,2		67,2	41,5	25,7
11	2035	315,0	67,2		67,2	41,6	25,6
12	2036	315,0	67,2		67,2	41,7	25,5
13	2037	315,0	67,2		67,2	41,8	25,4
14	2038	315,0	67,2		67,2	41,9	25,3
15	2039	315,0	67,2		67,2	42,0	25,2

(1) Incluir todas las conducciones paralelas e indicar criterios adoptadas para cálculo de capacidad.
Corresponde al caudal máximo a conducir para H/D= 0,7

4.2.2.4. PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS.

TABLA N°4.44
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Planta Elevadora: PEAS Renaico
Código BI: 30040301
Etapa: Disposición

Etapas:		Disposición					
Año		Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad		Balance PE Sin Proyecto	
		Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. horario} (l/s) ⁽²⁾	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾
0	2024	51,0	12,0	39,6	11,2	11,4	0,8
1	2025	51,0	12,0	39,7	11,2	11,3	0,8
2	2026	51,0	12,0	39,8	11,2	11,2	0,8
3	2027	51,0	12,0	39,9	11,2	11,1	0,8
4	2028	51,0	12,0	40,0	11,2	11,0	0,8
5	2029	51,0	12,0	40,1	11,3	10,9	0,7
6	2030	51,0	12,0	40,2	11,3	10,8	0,7
7	2031	51,0	12,0	40,3	11,3	10,7	0,7
8	2032	51,0	12,0	40,4	11,3	10,6	0,7
9	2033	51,0	12,0	40,5	11,3	10,5	0,7
10	2034	51,0	12,0	40,6	11,3	10,4	0,7
11	2035	51,0	12,0	40,7	11,3	10,3	0,7
12	2036	51,0	12,0	40,8	11,3	10,2	0,7
13	2037	51,0	12,0	40,9	11,3	10,1	0,7
14	2038	51,0	12,0	41,0	11,3	10,0	0,7
15	2039	51,0	12,0	41,1	11,3	9,9	0,7

(1) Las plantas elevadoras, según norma chilena NCh 2472, deben contar con equipo de reserva (stand-by con la capacidad que se establece en dicha norma), el que no se debe incluir en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) La demanda debe incluir caudales de infiltración y/o aguas lluvias.

(3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

TABLA N°4.45
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE DISPOSICIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO

Nombre Sector: Renaico
Nombre Impulsión: Impulsión a PTAS
Código Impulsión BI: 30040502
Etapa: Disposición

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Q Bomba PEAS (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
0	2024	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
1	2025	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
2	2026	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
3	2027	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
4	2028	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
5	2029	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
6	2030	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
7	2031	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
8	2032	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
9	2033	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
10	2034	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
11	2035	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
12	2036	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
13	2037	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
14	2038	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7
15	2039	150,0	3,0	55,7			55,7	51,0	4,7

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3,0 m/s

(2) Caudal que eleva la bomba de la PEAS asociada a la impulsión

5. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

En este capítulo se entrega una descripción y esquema de las soluciones adoptadas por la empresa para satisfacer la demanda del período de análisis.

TABLA Nº 5.1
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE PRODUCCIÓN

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Aumento de capacidad producción en Q=13 l/s	Aumento de Capacidad	2026	

TABLA Nº 5.2
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Aumento Capacidad Presurizadora Renaico a Q=54 l/s	Aumento de Capacidad	2026	
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	2026	
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	2027	
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	2028	
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	2029	
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	2030	
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=191 m (2030-2039)	Reposición y Conservación	2031-2040	
Distribución	Solución filtraciones Estanque Elevado Renaico	Mejora infraestructura	2027	

TABLA N° 5.3
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE RECOLECCIÓN

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	2026	
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	2026	
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	2027	
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	2027	
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	2028	
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	2028	
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	2029	
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	2029	
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	2030	
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	2030	
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=129 m (2030-2039)	Reposición y Conservación	2031-2040	

TABLA N° 5.4
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE DISPOSICIÓN

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Aumento de Capacidad Desinfección PTAS Q=0,4 l/s	Aumento de Capacidad	2031	

6. PROGRAMA DE INVERSIONES

En este capítulo, una vez definidas las obras necesarias para satisfacer la demanda, se estructura el Programa de Inversiones correspondiente, en el que se identificará la obra y la inversión anual asociada, las inversiones se presentan separadas por etapa y según su tipo.

TABLA N° 6.1
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA

Localidad: Renaico

Etapa	Obra Designación	Monto Inversión Anual (UF)																Total UF
		2024 0	2025 1	2026 2	2027 3	2028 4	2029 5	2030 6	2031 7	2032 8	2033 9	2034 10	2035 11	2036 12	2037 13	2038 14	2039 15	
Producción	Aumento de capacidad producción en Q=13 l/s		4.000															4.000
TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN			4.000															4.000
Distribución	Aumento Capacidad Presurizadora Renaico a Q=54 l/s		4.000															4.000
Distribución	Renovación red AP L=191 m		1.146															1.146
Distribución	Renovación red AP L=191 m			1.146														1.146
Distribución	Renovación red AP L=191 m				1.146													1.146
Distribución	Renovación red AP L=191 m					1.146												1.146
Distribución	Renovación red AP L=191 m						1.146											1.146
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=191 m (2030-2039)							1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	11.460
Distribución	Solución filtraciones Estanque Elevado Renaico			2.000														2.000
TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN			5.146	3.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	23.190
Recolección	Renovación de red AS L=129 m		1.161															1.161
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)		50															50
Recolección	Renovación de red AS L=129 m			1.161														1.161
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)			50														50
Recolección	Renovación de red AS L=129 m				1.161													1.161
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)				50													50
Recolección	Renovación de red AS L=129 m					1.161												1.161
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)					50												50
Recolección	Renovación de red AS L=129 m						1.161											1.161
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)						50											50
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=129 m (2030-2039)							1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	11.610
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			1.211	1.211	1.211	1.211	1.211	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	1.161	17.665
Disposición	Aumento de Capacidad Desinfección PTAS Q=0,4 l/s							50										50
TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN								50										50
TOTAL GENERAL			10.357	4.357	2.357	2.357	2.357	2.357	2.307	2.307	2.307	2.307	2.307	2.307	2.307	2.307	2.307	44.905

Nota 1: Aguas Araucanía S.A. podrá redistribuir entre localidades las inversiones de reposición de redes, de acuerdo a sus necesidades operativas y a los indicadores de Calidad de Servicio, no obstante, manteniendo los metros lineales a ejecutar cada año a nivel regional. Como toda obra PD, la empresa se reserva el derecho de adelantar las inversiones, en función de las necesidades observadas en la operación de los sistemas

Nota 2: Los montos considerados no incluyen IVA.

(*) El % señalado podrá ser ajustado según los acuerdos alcanzados en la mesa de trabajo ANDESS – SISS, para la aplicación del instructivo basado en la certificación Nassco. En caso de no haber una definición al respecto, se mantendrá el compromiso según lo establecido en la Guía PD, esto es, teleinspección en tramos con 3 o más obstrucciones. Además, Aguas Araucanía S.A. podrá redistribuir entre localidades las inversiones de videoinspección, de acuerdo a sus necesidades operativas y a los indicadores de Calidad de Servicio, no obstante, manteniendo los metros lineales a ejecutar cada año a nivel regional.

7. CRONOGRAMA DE OBRAS

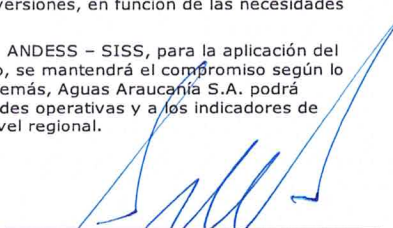
En este capítulo se entrega el Cronograma Base correspondiente al período de 15 años. En éste se incluyen todas las obras resultantes del Balance Oferta – Demanda de la infraestructura, desarrollada en el capítulo 4 y las obras resultantes con R- y M de la evaluación de la Infraestructura, según lo señalado en el capítulo 2.

TABLA N° 7.1
CRONOGRAMA BASE

Etapas	Obras	Descripción	Inversión Total (UF) ²	Año de Inicio	Año de Término
Producción	Aumento de capacidad producción en Q=13 l/s	Aumento de Capacidad	4.000	2025	2025
Distribución	Aumento Capacidad Presurizadora Renaico a Q=54 l/s	Aumento de Capacidad	4.000	2025	2025
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	1.146	2025	2025
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	1.146	2026	2026
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	1.146	2027	2027
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	1.146	2028	2028
Distribución	Renovación red AP L=191 m	Reposición y Conservación	1.146	2029	2029
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=191 m (2030-2039)	Reposición y Conservación	11.460	2030	2039
Distribución	Solución filtraciones Estanque Elevado Renaico	Mejora infraestructura	2.000	2026	2026
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	1.161	2025	2025
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	50	2025	2025
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	1.161	2026	2026
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	50	2026	2026
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	1.161	2027	2027
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	50	2027	2027
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	1.161	2028	2028
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	50	2028	2028
Recolección	Renovación de red AS L=129 m	Reposición y Conservación	1.161	2029	2029
Recolección	Informe Anual Videoinspección del 1% de la red (*)	Reposición y Conservación	50	2029	2029
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=129 m (2030-2039)	Reposición y Conservación	11.610	2030	2039
Disposición	Aumento de Capacidad Desinfección PTAS Q=0,4 l/s	Aumento de Capacidad	50	2030	2030
Total			44.905		

Nota: Aguas Araucanía S.A. podrá redistribuir entre localidades las inversiones de reposición de redes, de acuerdo a sus necesidades operativas y a los indicadores de Calidad de Servicio, no obstante, manteniendo los metros lineales a ejecutar cada año a nivel regional. Como toda obra PD, la empresa se reserva el derecho de adelantar las inversiones, en función de las necesidades observadas en la operación de los sistemas.

(*) El % señalado podrá ser ajustado según los acuerdos alcanzados en la mesa de trabajo ANDESS – SISS, para la aplicación del instructivo basado en la certificación Nassco. En caso de no haber una definición al respecto, se mantendrá el compromiso según lo establecido en la Guía PD, esto es, teleinspección en tramos con 3 o más obstrucciones. Además, Aguas Araucanía S.A. podrá redistribuir entre localidades las inversiones de videoinspección, de acuerdo a sus necesidades operativas y a los indicadores de Calidad de Servicio, no obstante, manteniendo los metros lineales a ejecutar cada año a nivel regional.


Salvador Villarino Krumm
Gerente General
Aguas Araucanía S.A.