



## ACTUALIZACIÓN PLANES DE DESARROLLO AGUAS ARAUCANÍA S.A.

---

COMUNA DE LUMACO  
Rev. 0



Junio 2020

## ÍNDICE

### ITEM PÁG.

---

<b>1.</b>	<b>DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO. ....</b>	<b>4</b>
1.1	ANTECEDENTES GENERALES .....	4
1.2	PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO .....	5
<b>2.</b>	<b>CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....</b>	<b>5</b>
2.1.	CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE .....	5
2.2.	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA .....	5
2.2.1.	ESCALA PARA LA CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	5
2.2.2.	REDES. ....	6
<b>3.</b>	<b>PROYECCIÓN DE DEMANDA .....</b>	<b>7</b>
3.1	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES .....	7
3.2	COEFICIENTES DE CONSUMO .....	7
3.3	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE .....	8
3.4	PROYECCIÓN DE DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS.....	13
<b>4</b>	<b>BALANCE OFERTA – DEMANDA.....</b>	<b>18</b>
4.1	BALANCE OFERTA – DEMANDA AGUA POTABLE.....	18
4.1.1	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE PRODUCCIÓN .....	18
4.1.1.1	DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUPERFICIALES. ....	18
4.1.1.2	DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUBTERRANEAS. ....	18
4.1.1.3	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE. ....	20
4.1.1.4	PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN. ...	24
4.1.1.5	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES.....	28
4.1.2	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCIÓN .....	28
4.1.2.1	ESTANQUE DE DISTRIBUCIÓN. ....	28
4.1.2.2	PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN. .	29
4.1.2.3	BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN. ....	30
4.1.2.4	RED DE DISTRIBUCIÓN. ....	31
4.2	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS .....	32
4.2.1	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE RECOLECCIÓN .....	32
4.2.1.1	PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN. ....	32
4.2.1.2	BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN. ....	33
4.2.1.3	REDES DE RECOLECCIÓN.....	34
4.2.2	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN .....	35
4.2.2.1	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS. ....	35
4.2.2.2	EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS. ....	38
4.2.2.3	CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS (distintas de impulsiones)	39
4.2.2.4	PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS. ....	40
<b>5.</b>	<b>SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA .....</b>	<b>42</b>
<b>6.</b>	<b>PROGRAMA DE INVERSIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>7.</b>	<b>CRONOGRAMA DE OBRAS .....</b>	<b>45</b>

---

**ANEXOS:**

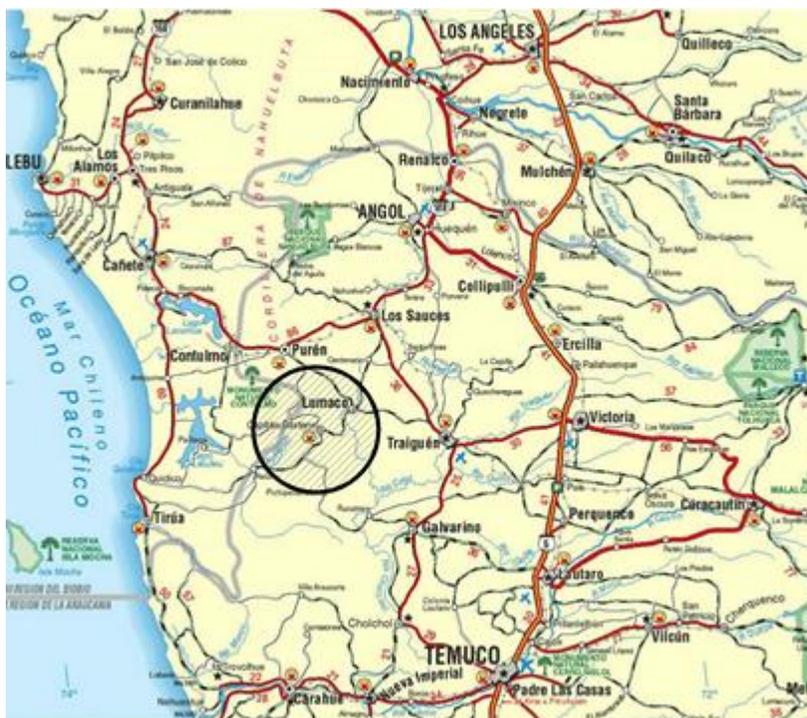
- ANEXO Nº 1: CUADROS DE INFRAESTRUCTURA CON CALIFICACIÓN.
- ANEXO Nº 2: ESQUEMAS DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS (OBRAS EXISTENTES Y FUTURAS).
- ANEXO Nº 3: PLANOS TERRITORIO OPERACIONAL AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS.
- ANEXO Nº 4: PLANOS CON INFRAESTRUCTURA SANITARIA.
- ANEXO Nº 5: FICHA FAT (FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS).
- ANEXO Nº 6: REPOSICIÓN REDES.
- ANEXO Nº 7: MODELACIÓN REDES.

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

### 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

Con fecha 16 de agosto del 2004, AGUAS ARAUCANÍA S.A. adquirió los derechos de explotación de las concesiones sanitarias que era titular la "Empresa de Servicios Sanitarios de Araucanía" - ESSAR S.A., posteriormente "ESSAN S.A." y actualmente "Econssa Chile S.A", en los términos contemplados en los artículos 7º y 32º de la Ley General de Servicios Sanitarios, contenida en el DFL N° 382 de 1988 del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y en los artículos 57º y siguiente de su reglamento contenido en el Decreto Supremo N° 121 de 1990 del mismo ministerio. El D.S. N° 837 del 28 de septiembre de 2004, formalizó la transferencia del derecho de explotación de las concesiones de Producción y Distribución de Agua Potable y Recolección y Disposición de Aguas Servidas de ESSAR a AGUAS ARAUCANÍA S.A.

El presente documento consigna los antecedentes para la Actualización de los planes de Desarrollo de la Empresa Aguas Araucanía S.A., correspondiente a las concesiones de la localidad de Lumaco, concesión sanitaria del cual es titular la empresa ESSAR S.A. según D.S. MOP N° 958 de fecha 06 de octubre de 1997; 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.



Para efectos del presente estudio, se considera un período de previsión de 15 años, siendo el año 2019 el año cero, el año 2020 el año 1, el año 2024 corresponde al año 5 y el año 2034 al año final del período.

Este informe revisa, completa y actualiza el Plan de Desarrollo aprobado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) según Resolución SISS N° 31 del 20 de Abril de 2010, de acuerdo a las nuevas demandas de planificación proyectadas para esta localidad, y se basa en lo exigido en la guía SISS de Elaboración de los Planes de Desarrollo, de fecha Octubre de 2018.

La localidad de Lumaco se encuentra ubicada junto a la confluencia de los ríos Lumaco y Pichilumaco a 145 km. al Norte de la capital Regional Temuco. Sus coordenadas geográficas son 38°09' latitud sur y 72°54' longitud oeste.

El clima de Lumaco es templado lluvioso, presentando influencia mediterráneas, 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 variación de 8°C a 15°C.

La lluvia en un año normal no supera los 1.550mm aproximadamente, los meses de mayo y junio son los que presentan mayores lluvias.

Las principales fuentes laborales de la localidad las constituyen actividades agrícolas y la producción de trigo, fréjoles, papas y hortalizas.

La explotación forestal no es muy significativa, no obstante se ha notado un aumento de las plantaciones de bosques por parte de algunas empresas forestales.

## **1.2 PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

Adjunto al presente informe 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 los cuadros 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:

**CUADRO N° 2.1**  
**ESCALA PARA CALIFICACION DE ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA**

SIGNIFICADO	GRADO DE CALIFICACION
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.

La materialidad de la red de distribución en la localidad se reparte principalmente en Asbesto Cemento, PVC y HDPE y en recolección de asbesto cemento y PVC. Siendo el HDPE el adoptado para la reposición de redes, debido a que tiene uniones flexibles y estancas.

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, para un horizonte de 15 años para la localidad de Lumaco y para aquellos clientes que se encuentran incluidos en el área de concesión de ECONSSACHILE (Ex ESSAR S.A.), la cual realizó la transferencia de los derechos de explotación de las concesiones a la empresa Aguas Araucanía S.A.

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.

#### **3.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES**

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

**CUADRO N° 3.1  
PROYECCION DE POBLACION PARA LA LOCALIDAD DE LUMACO**

AÑO	POBLACIÓN Hab	CLIENTES N°	TASA CRECIMIENTO (%)		DENS. HABIT. hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACION 52 bis Hab
			Población	Clientes			
0	1.209	493			2,45	102	250
1	1.221	501	0,99%	1,47%	2,44	102	249
2	1.233	508	1,00%	1,44%	2,43	102	248
3	1.245	515	1,01%	1,40%	2,42	102	247
4	1.258	522	1,02%	1,37%	2,41	102	246
5	1.271	529	1,02%	1,34%	2,40	102	245
6	1.284	536	1,02%	1,31%	2,40	102	244
7	1.297	543	1,02%	1,28%	2,39	102	244
8	1.310	549	1,02%	1,25%	2,38	102	243
9	1.323	556	1,01%	1,22%	2,38	102	243
10	1.336	563	1,01%	1,19%	2,37	102	242
11	1.350	569	1,00%	1,17%	2,37	102	242
12	1.363	576	0,99%	1,14%	2,37	102	241
13	1.377	582	0,98%	1,12%	2,36	102	241
14	1.390	589	0,97%	1,09%	2,36	102	241
15	1.403	595	0,96%	1,07%	2,36	102	241

#### **3.2 COEFICIENTES DE CONSUMO**

En el cuadro siguiente se presentan los coeficientes de máximo consumo adoptados para Lumaco, coeficientes que 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. Para el caso del CDMC se obtuvieron antecedentes del sistema de telemetría, datos entregados en el informe de Control de fuentes.

**CUADRO N° 3.2**  
**COEFICIENTES DE MÁXIMO CONSUMO PARA LUMACO**

<b>COEFICIENTE</b>	<b>Clientes Regulados</b>	<b>Clientes Totales</b>
<b>CMMC</b>	1,24	1,18
<b>CDMC</b>	1,31	1,31
<b>FDMC</b>	1,63	1,55
<b>FHMC</b>	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 los cuadros siguientes se presenta la proyección de demanda de agua potable, para la localidad. Al respecto, dicho desarrollo incluye entre otros la proyección de dotaciones, coberturas e índice de habitantes por vivienda.

En cuanto a las pérdidas, se han considerado constantes de acuerdo con lo instruido en la Guía para elaboración del PD vigente.

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.

**CUADRO 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. Hab	Cobertura A.P. %	Población Abastecida Hab.	Indice Habit. Hab/viv	Clientes Clientes	Dotaciones de Consumos	
						Población l/hab/día	Clientes m³/cliente/mes
0	1.209	100,00%	1.209	2,45	493	218,5	16,06
1	1.221	100,00%	1.221	2,44	501	219,5	16,06
2	1.233	100,00%	1.233	2,43	508	220,5	16,06
3	1.245	100,00%	1.245	2,42	515	221,3	16,06
4	1.258	100,00%	1.258	2,41	522	222,1	16,06
5	1.271	100,00%	1.271	2,40	529	222,8	16,06
6	1.284	100,00%	1.284	2,40	536	223,4	16,06
7	1.297	100,00%	1.297	2,39	543	224,0	16,06
8	1.310	100,00%	1.310	2,38	549	224,5	16,06
9	1.323	100,00%	1.323	2,38	556	225,0	16,06
10	1.336	100,00%	1.336	2,37	563	225,4	16,06
11	1.350	100,00%	1.350	2,37	569	225,8	16,06
12	1.363	100,00%	1.363	2,37	576	226,1	16,06
13	1.377	100,00%	1.377	2,36	582	226,4	16,06
14	1.390	100,00%	1.390	2,36	589	226,7	16,06
15	1.403	100,00%	1.403	2,36	595	226,9	16,06

**CUADRO 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 Producción			Caudales de Distribución		
	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	3,01	4,66	7,00	0,0%	22,0%	3,86	5,98	8,96	3,86	5,98	8,96
1	3,06	4,73	7,10	0,0%	22,0%	3,92	6,06	9,10	3,92	6,06	9,10
2	3,10	4,80	7,20	0,0%	22,0%	3,98	6,15	9,23	3,98	6,15	9,23
3	3,15	4,87	7,30	0,0%	22,0%	4,03	6,24	9,35	4,03	6,24	9,35
4	3,19	4,93	7,40	0,0%	22,0%	4,09	6,32	9,48	4,09	6,32	9,48
5	3,23	5,00	7,50	0,0%	22,0%	4,14	6,41	9,61	4,14	6,41	9,61
6	3,27	5,07	7,60	0,0%	22,0%	4,20	6,49	9,74	4,20	6,49	9,74
7	3,32	5,13	7,69	0,0%	22,0%	4,25	6,57	9,86	4,25	6,57	9,86
8	3,36	5,19	7,79	0,0%	22,0%	4,30	6,65	9,98	4,30	6,65	9,98
9	3,40	5,26	7,89	0,0%	22,0%	4,35	6,74	10,10	4,35	6,74	10,10
10	3,44	5,32	7,98	0,0%	22,0%	4,41	6,82	10,22	4,41	6,82	10,22
11	3,48	5,38	8,07	0,0%	22,0%	4,46	6,90	10,34	4,46	6,90	10,34
12	3,52	5,44	8,17	0,0%	22,0%	4,51	6,97	10,46	4,51	6,97	10,46
13	3,56	5,50	8,26	0,0%	22,0%	4,56	7,05	10,58	4,56	7,05	10,58
14	3,60	5,56	8,35	0,0%	22,0%	4,61	7,13	10,69	4,61	7,13	10,69
15	3,64	5,62	8,44	0,0%	22,0%	4,66	7,21	10,81	4,66	7,21	10,81

**CUADRO 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	
	Hab			Hab/viv	Clientes
				l/hab/día	m³/cliente/mes
0	250	2,45	102	406,2	29,85
1	249	2,44	102	408,2	29,85
2	248	2,43	102	409,9	29,85
3	247	2,42	102	411,5	29,85
4	246	2,41	102	412,9	29,85
5	245	2,40	102	414,2	29,85
6	244	2,40	102	415,4	29,85
7	244	2,39	102	416,5	29,85
8	243	2,38	102	417,4	29,85
9	243	2,38	102	418,3	29,85
10	242	2,37	102	419,0	29,85
11	242	2,37	102	419,7	29,85
12	241	2,37	102	420,4	29,85
13	241	2,36	102	420,9	29,85
14	241	2,36	102	421,4	29,85
15	241	2,36	102	421,9	29,85

**CUADRO 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 Producción			Caudales de Distribución		
	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	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
1	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
2	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
3	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
4	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
5	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
6	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
7	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
8	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
9	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
10	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
11	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
12	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
13	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
14	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55
15	1,19	1,85	2,77	0,0%	22,0%	1,53	2,36	3,55	1,53	2,36	3,55

**CUADRO 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			Caudales de Distribución		
	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	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,0%	22,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**CUADRO N° 3.6**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA TOTAL**

AÑO	Caudales de Producción											
	Demanda Regulada			Demanda 52 Bis			Ventas Agua			Caudal Total		
	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario
l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	3,86	5,98	8,96	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,39	8,34	12,51
1	3,92	6,06	9,10	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,45	8,43	12,64
2	3,98	6,15	9,23	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,50	8,51	12,77
3	4,03	6,24	9,35	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,56	8,60	12,90
4	4,09	6,32	9,48	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,61	8,69	13,03
5	4,14	6,41	9,61	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,67	8,77	13,16
6	4,20	6,49	9,74	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,72	8,85	13,28
7	4,25	6,57	9,86	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,78	8,94	13,41
8	4,30	6,65	9,98	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,83	9,02	13,53
9	4,35	6,74	10,10	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,88	9,10	13,65
10	4,41	6,82	10,22	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,93	9,18	13,77
11	4,46	6,90	10,34	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,99	9,26	13,89
12	4,51	6,97	10,46	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,04	9,34	14,01
13	4,56	7,05	10,58	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,09	9,42	14,13
14	4,61	7,13	10,69	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,14	9,49	14,24
15	4,66	7,21	10,81	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,19	9,57	14,36

**CUADRO Nº 3.6 (CONTINUACIÓN)  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE  
PROYECCIÓN DE DEMANDA TOTAL**

AÑO	Caudales de Distribución											
	Demanda Regulada			Demanda 52 Bis			Ventas Agua			Caudal Total		
	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	3,86	5,98	8,96	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,39	8,34	12,51
1	3,92	6,06	9,10	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,45	8,43	12,64
2	3,98	6,15	9,23	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,50	8,51	12,77
3	4,03	6,24	9,35	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,56	8,60	12,90
4	4,09	6,32	9,48	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,61	8,69	13,03
5	4,14	6,41	9,61	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,67	8,77	13,16
6	4,20	6,49	9,74	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,72	8,85	13,28
7	4,25	6,57	9,86	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,78	8,94	13,41
8	4,30	6,65	9,98	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,83	9,02	13,53
9	4,35	6,74	10,10	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,88	9,10	13,65
10	4,41	6,82	10,22	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,93	9,18	13,77
11	4,46	6,90	10,34	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	5,99	9,26	13,89
12	4,51	6,97	10,46	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,04	9,34	14,01
13	4,56	7,05	10,58	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,09	9,42	14,13
14	4,61	7,13	10,69	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,14	9,49	14,24
15	4,66	7,21	10,81	1,53	2,36	3,55	0,00	0,00	0,00	6,19	9,57	14,36

### **3.4 PROYECCIÓN DE DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS**

En este punto se presentan los cuadros con las proyecciones de aguas servidas, para la localidad de Lumaco. Al respecto, las proyecciones de los caudales totales de aguas servidas de la localidad se determinaron en función de las dotaciones de agua potable y coberturas potenciales de alcantarillado, en donde el caudal medio de aguas servidas se determinó con un coeficiente de recuperación del 90% y el caudal máximo se calculó de acuerdo a la normativa vigente.

**CUADRO N° 3.7**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS TOTAL**

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
0	1.209	93,9%	1.134	463	218,50	16,06	2,55	3,76	9,59
1	1.221	94,3%	1.151	472	219,55	16,06	2,60	3,76	9,76
2	1.233	94,7%	1.167	481	220,49	16,06	2,64	3,76	9,93
3	1.245	95,1%	1.184	490	221,35	16,06	2,69	3,75	10,10
4	1.258	95,5%	1.201	498	222,12	16,06	2,74	3,75	10,27
5	1.271	95,9%	1.219	507	222,81	16,06	2,79	3,74	10,44
6	1.284	96,3%	1.236	516	223,44	16,06	2,84	3,74	10,61
7	1.297	96,7%	1.254	525	224,01	16,06	2,89	3,73	10,78
8	1.310	97,1%	1.272	534	224,52	16,06	2,94	3,73	10,95
9	1.323	97,5%	1.291	542	224,98	16,06	2,98	3,73	11,12
10	1.336	98,0%	1.309	551	225,40	16,06	3,03	3,72	11,28
11	1.350	98,4%	1.328	560	225,77	16,06	3,08	3,72	11,45
12	1.363	98,8%	1.346	569	226,11	16,06	3,13	3,71	11,61
13	1.377	99,2%	1.365	577	226,42	16,06	3,18	3,71	11,78
14	1.390	99,6%	1.384	586	226,69	16,06	3,22	3,70	11,94
15	1.403	100,0%	1.403	595	226,94	16,06	3,27	3,70	12,11

**CUADRO N° 3.7 (CONTINUACIÓN)**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS TOTAL**

AÑO	Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Caudal 52 Bis	Caudal Riles	Total	
					Q. Medio Total	Q. Máx. Horario Total
					l/s	l/s
0	4,98	0,00	0,98	0,00	8,50	18,06
1	4,98	0,00	0,98	0,00	8,55	18,23
2	4,98	0,00	0,98	0,00	8,60	18,39
3	4,98	0,00	0,98	0,00	8,65	18,56
4	4,98	0,00	0,98	0,00	8,70	18,73
5	4,98	0,00	0,98	0,00	8,75	18,89
6	4,98	0,00	0,98	0,00	8,80	19,06
7	4,98	0,00	0,98	0,00	8,84	19,22
8	4,98	0,00	0,98	0,00	8,89	19,39
9	4,98	0,00	0,98	0,00	8,94	19,55
10	4,98	0,00	0,98	0,00	8,99	19,71
11	4,98	0,00	0,98	0,00	9,04	19,87
12	4,98	0,00	0,98	0,00	9,09	20,03
13	4,98	0,00	0,98	0,00	9,13	20,19
14	4,98	0,00	0,98	0,00	9,18	20,35
15	4,98	0,00	0,98	0,00	9,23	20,51

**CUADRO Nº 3.7 (CONTINUACIÓN)  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS TOTAL**

AÑO	Población Total en T.O.	Carga DBO5				Carga SST				Producción de lodos (Ton/año)
		Aporte domestico Regulado	Aporte 52 bis	Aporte Riles	Total	Aporte domestico Regulado	Aporte 52 bis	Aporte Riles	Total	
	Hab	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kg SST/día	kg SST/día	kg SST/día	kg SST/día	
0	1.209	39,14	8,11		47,25	57,86	11,99		69,85	50,99
1	1.221	39,70	8,08		47,77	58,68	11,94		70,62	51,55
2	1.233	40,27	8,04		48,31	59,53	11,89		71,41	52,13
3	1.245	40,85	8,01		48,86	60,39	11,84		72,23	52,73
4	1.258	41,44	7,98		49,43	61,27	11,80		73,06	53,34
5	1.271	42,05	7,96		50,00	62,15	11,76		73,92	53,96
6	1.284	42,66	7,93		50,59	63,06	11,73		74,79	54,59
7	1.297	43,27	7,91		51,19	63,97	11,70		75,67	55,24
8	1.310	43,90	7,90		51,79	64,89	11,67		76,56	55,89
9	1.323	44,53	7,88		52,41	65,82	11,65		77,47	56,56
10	1.336	45,16	7,87		53,03	66,77	11,63		78,39	57,23
11	1.350	45,81	7,85		53,66	67,71	11,61		79,32	57,90
12	1.363	46,45	7,84		54,29	68,67	11,59		80,26	58,59
13	1.377	47,10	7,83		54,93	69,63	11,57		81,20	59,28
14	1.390	47,76	7,82		55,58	70,60	11,56		82,16	59,97
15	1.403	48,41	7,81		56,23	71,57	11,55		83,12	60,67

**CUADRO N° 3.7.1  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS SECTOR PEAS HIUNCUL**

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx. Horario
	Población	Cobertura	Población Saneada	Cientes	Dotaciones de Consumos		Coeficiente de Recuperación = 0,9		Q Máx. Horario					
	Total	A.S.	AS	Servidos AS	Población	Cientes	Q Medio	Coef.						
	Hab	%	Hab.	Cientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s	Harmon	l/s					
0	347	75,5%	262	122	146,0	9,43	0,39	0	4,11	1,47	0,00	0,00	1,86	5,58
1	347	76,8%	267	125	147,0	9,43	0,40	0	4,13	1,47	0,00	0,00	1,87	5,60
2	348	78,1%	271	128	147,8	9,43	0,41	0	4,15	1,47	0,00	0,00	1,88	5,62
3	348	79,4%	276	130	148,5	9,43	0,42	0	4,17	1,47	0,00	0,00	1,89	5,64
4	348	80,7%	281	133	149,1	9,43	0,43	0	4,19	1,47	0,00	0,00	1,90	5,65
5	348	82,0%	285	136	149,6	9,43	0,44	0	4,20	1,47	0,00	0,00	1,90	5,67
6	348	83,3%	290	138	150,0	9,43	0,45	0	4,22	1,47	0,00	0,00	1,91	5,69
7	348	84,6%	294	141	150,4	9,43	0,46	0	4,24	1,47	0,00	0,00	1,92	5,70
8	348	85,9%	299	143	150,7	9,43	0,46	0	4,25	1,47	0,00	0,00	1,93	5,72
9	348	87,2%	304	146	151,0	9,43	0,47	0	4,26	1,47	0,00	0,00	1,94	5,73
10	348	88,5%	308	148	151,2	9,43	0,48	0	4,28	1,47	0,00	0,00	1,94	5,74
11	348	89,8%	313	151	151,4	9,43	0,49	0	4,29	1,47	0,00	0,00	1,95	5,76
12	348	91,1%	317	153	151,6	9,43	0,49	0	4,30	1,47	0,00	0,00	1,96	5,77
13	348	92,4%	322	155	151,7	9,43	0,50	0	4,32	1,47	0,00	0,00	1,97	5,78
14	348	93,7%	326	157	151,9	9,43	0,51	0	4,33	1,47	0,00	0,00	1,97	5,80
15	348	95,0%	331	160	152,0	9,43	0,52	0	4,34	1,49	0,00	0,00	2,00	5,83

**CUADRO N° 3.7.2  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS SECTOR PEAS LYNCH**

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx. Horario
	Población	Cobertura	Población Saneada	Cientes	Dotaciones de Consumos		Coeficiente de Recuperación = 0,9		Q Máx. Horario					
	Total	A.S.	AS	Servidos AS	Población	Cientes	Q Medio	Coef.						
	Hab	%	Hab.	Cientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s	Harmon	l/s					
0	1.148	75,5%	867	403	233,9	15,11	2,08	0	8,48	4,85	0,00	0,00	6,93	13,32
1	1.149	76,8%	883	413	235,5	15,11	2,14	0	8,62	4,85	0,00	0,00	6,98	13,47
2	1.150	78,1%	898	422	236,8	15,11	2,18	0	8,76	4,85	0,00	0,00	7,03	13,61
3	1.150	79,4%	913	431	237,9	15,11	2,23	0	8,89	4,85	0,00	0,00	7,08	13,74
4	1.151	80,7%	929	440	238,9	15,11	2,28	0	9,02	4,85	0,00	0,00	7,13	13,87
5	1.151	82,0%	944	449	239,7	15,11	2,32	0	9,14	4,85	0,00	0,00	7,17	13,99
6	1.151	83,3%	959	458	240,4	15,11	2,37	0	9,26	4,85	0,00	0,00	7,22	14,11
7	1.152	84,6%	974	466	241,0	15,11	2,41	0	9,38	4,85	0,00	0,00	7,26	14,23
8	1.152	85,9%	989	474	241,5	15,11	2,45	0	9,49	4,85	0,00	0,00	7,30	14,34
9	1.152	87,2%	1.004	482	241,9	15,11	2,50	3,80	9,48	4,85	0,00	0,00	7,34	14,33
10	1.152	88,5%	1.019	490	242,3	15,11	2,54	3,79	9,63	4,85	0,00	0,00	7,38	14,48
11	1.152	89,8%	1.034	498	242,6	15,11	2,58	3,79	9,77	4,85	0,00	0,00	7,42	14,62
12	1.152	91,1%	1.049	506	242,9	15,11	2,62	3,79	9,91	4,85	0,00	0,00	7,46	14,76
13	1.151	92,4%	1.064	513	243,1	15,11	2,66	3,78	10,05	4,85	0,00	0,00	7,50	14,90
14	1.151	93,7%	1.079	521	243,3	15,11	2,70	3,78	10,19	4,85	0,00	0,00	7,54	15,04
15	1.151	95,0%	1.094	529	243,5	15,11	2,74	3,77	10,32	4,92	0,00	0,00	7,65	15,24

**CUADRO Nº 3.7.3  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS SECTOR PEAS MAIPU**

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx.Horario
	Población	Cobertura	Población Saneada	Cientes	Dotaciones de Consumos		Coeficiente de Recuperación = 0,9							
	Total	A.S.	AS	Servidos AS	Población	Cientes	Q Medio	Coef.	Q Máx. Horario					
	Hab	%	Hab.	Cientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s	Harmon	l/s					
0	1.131	75,5%	854	397	235,9	15,24	2,07	0	8,47	4,77	0,00	0,00	6,84	13,24
1	1.132	76,8%	869	406	237,5	15,24	2,12	0	8,61	4,77	0,00	0,00	6,89	13,38
2	1.133	78,1%	884	416	238,8	15,24	2,17	0	8,75	4,77	0,00	0,00	6,94	13,52
3	1.133	79,4%	900	425	239,9	15,24	2,22	0	8,88	4,77	0,00	0,00	6,99	13,66
4	1.134	80,7%	915	434	240,9	15,24	2,26	0	9,01	4,77	0,00	0,00	7,04	13,78
5	1.134	82,0%	930	442	241,7	15,24	2,31	0	9,13	4,77	0,00	0,00	7,08	13,91
6	1.134	83,3%	945	451	242,4	15,24	2,35	0	9,25	4,77	0,00	0,00	7,13	14,03
7	1.134	84,6%	960	459	243,0	15,24	2,40	0	9,37	4,77	0,00	0,00	7,17	14,14
8	1.134	85,9%	974	467	243,6	15,24	2,44	0	9,48	4,77	0,00	0,00	7,21	14,25
9	1.134	87,2%	989	475	244,0	15,24	2,48	0	9,59	4,77	0,00	0,00	7,25	14,36
10	1.134	88,5%	1.004	483	244,4	15,24	2,52	3,80	9,57	4,77	0,00	0,00	7,29	14,35
11	1.134	89,8%	1.019	491	244,7	15,24	2,56	3,79	9,72	4,77	0,00	0,00	7,33	14,49
12	1.134	91,1%	1.033	498	244,9	15,24	2,60	3,79	9,86	4,77	0,00	0,00	7,37	14,63
13	1.134	92,4%	1.048	506	245,2	15,24	2,64	3,79	9,99	4,77	0,00	0,00	7,41	14,77
14	1.134	93,7%	1.062	513	245,4	15,24	2,68	3,78	10,13	4,77	0,00	0,00	7,45	14,90
15	1.134	95,0%	1.077	521	245,5	15,24	2,72	3,78	10,27	4,84	0,00	0,00	7,56	15,11

**CUADRO Nº 3.7.4  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS SECTOR PEAS VILLA MAULE**

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx.Horario
	Población	Cobertura	Población Saneada	Cientes	Dotaciones de Consumos		Coeficiente de Recuperación = 0,9							
	Total	A.S.	AS	Servidos AS	Población	Cientes	Q Medio	Coef.	Q Máx. Horario					
	Hab	%	Hab.	Cientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	l/s	Harmon	l/s					
0	205	75,5%	155	72	189,0	12,21	0,30	0	4,07	0,87	0,00	0,00	1,17	4,94
1	206	76,8%	158	74	190,3	12,21	0,31	0	4,09	0,87	0,00	0,00	1,18	4,96
2	206	78,1%	161	76	191,3	12,21	0,32	0	4,11	0,87	0,00	0,00	1,18	4,97
3	206	79,4%	163	77	192,2	12,21	0,32	0	4,12	0,87	0,00	0,00	1,19	4,99
4	206	80,7%	166	79	193,0	12,21	0,33	0	4,14	0,87	0,00	0,00	1,20	5,01
5	206	82,0%	169	80	193,7	12,21	0,34	0	4,16	0,87	0,00	0,00	1,20	5,02
6	206	83,3%	172	82	194,2	12,21	0,34	0	4,17	0,87	0,00	0,00	1,21	5,04
7	206	84,6%	174	83	194,7	12,21	0,35	0	4,19	0,87	0,00	0,00	1,22	5,05
8	206	85,9%	177	85	195,1	12,21	0,35	0	4,20	0,87	0,00	0,00	1,22	5,07
9	206	87,2%	180	86	195,5	12,21	0,36	0	4,21	0,87	0,00	0,00	1,23	5,08
10	206	88,5%	182	88	195,8	12,21	0,37	0	4,23	0,87	0,00	0,00	1,23	5,09
11	206	89,8%	185	89	196,0	12,21	0,37	0	4,24	0,87	0,00	0,00	1,24	5,11
12	206	91,1%	188	90	196,2	12,21	0,38	0	4,25	0,87	0,00	0,00	1,25	5,12
13	206	92,4%	190	92	196,4	12,21	0,38	0	4,27	0,87	0,00	0,00	1,25	5,13
14	206	93,7%	193	93	196,6	12,21	0,39	0	4,28	0,87	0,00	0,00	1,26	5,14
15	206	95,0%	196	95	196,7	12,21	0,40	0	4,29	0,88	0,00	0,00	1,27	5,17

#### 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 los cuadros con los resultados del balance oferta-demanda. Al respecto, los cuadros 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

##### 4.1.1.1 DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUPERFICIALES.

La localidad de Lumaco no cuenta con fuentes superficiales.

##### 4.1.1.2 DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUBTERRANEAS.

#### **CUADRO N° 4.1 DERECHOS DE AGUA Y CAPACIDAD DE FUENTES SUBTERRÁNEAS POR SECTOR ABASTECIDO**

Nombre Sector : LUMACO  
Etapa: Producción

Código Captación BI	Identificación Captación (Nombre)	Derechos de Agua (l/s)	Res. DGA	Inscripción en el Conservador (Fojas, N° y Fecha)
203-20010201	Sondaje N° 1042 <sup>(1)</sup>	9	632 de 04-09-1996	1, 1, 1997
203-20010202	Sondaje N° 9042	11,0	258 de 24-11-2003	1, 1, 1984

(1) Fuente declarada de reserva.

#### **CUADRO N° 4.1 (Continuación) DERECHOS DE AGUA Y CAPACIDAD DE FUENTES SUBTERRÁNEAS POR SECTOR ABASTECIDO**

Nombre Sector : LUMACO  
Etapa: Producción

Código Captación BI	Identificación Captación (Nombre)	Profundidad del Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico <sup>(*)</sup> (m)	Capacidad del Pozo <sup>(**)</sup> (l/s)
203-20010201	Sondaje N° 1042	11,6	1,1	3,2	9
203-20010202	Sondaje N° 9042	20,4	1,4	2,9	10,3

(\*) 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, independiente de la capacidad del equipo de bombeo.

**CUADRO N° 4.2  
BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (Sin proyecto)**

Nombre Sector:

LUMACO

Etapas :

Producción

Mes	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Enero	0,00	10,30	10,30	6,51	3,79
Febrero	0,00	10,30	10,30	7,90	2,40
Marzo	0,00	10,30	10,30	5,35	4,95
Abril	0,00	10,30	10,30	5,84	4,46
Mayo	0,00	10,30	10,30	5,32	4,98
Junio	0,00	10,30	10,30	5,77	4,53
Julio	0,00	10,30	10,30	5,81	4,49
Agosto	0,00	10,30	10,30	5,75	4,55
Septiembre	0,00	10,30	10,30	5,66	4,64
Octubre	0,00	10,30	10,30	5,46	4,84
Noviembre	0,00	10,30	10,30	6,03	4,27
Diciembre	0,00	10,30	10,30	6,72	3,58

(\*) Debe ser consistente con la oferta de fuentes superficiales.

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

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

Nombre Sector:

LUMACO

Etapas :

Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
0	0,00	10,30	10,30	8,34	1,96
1	0,00	10,30	10,30	8,43	1,87
2	0,00	10,30	10,30	8,51	1,79
3	0,00	10,30	10,30	8,60	1,70
4	0,00	10,30	10,30	8,69	1,61
5	0,00	10,30	10,30	8,77	1,53
6	0,00	10,30	10,30	8,85	1,45
7	0,00	10,30	10,30	8,94	1,36
8	0,00	10,30	10,30	9,02	1,28
9	0,00	10,30	10,30	9,10	1,20
10	0,00	10,30	10,30	9,18	1,12
11	0,00	10,30	10,30	9,26	1,04
12	0,00	10,30	10,30	9,34	0,96
13	0,00	10,30	10,30	9,42	0,88
14	0,00	10,30	10,30	9,49	0,81
15	0,00	10,30	10,30	9,57	0,73

(\*) Debe ser consistente con la oferta de fuentes. Corresponde a su máxima capacidad de producción registrada operacionalmente, este valor se ajusta a los derechos que tiene la fuente.

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

4.1.1.3 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

**CUADRO N° 4.4  
CONCENTRACIONES CONTAMINANTES**

Nombre Sector:  
Parámetro crítico  
Etapa

LUMACO  
Hierro  
Producción

Año 0	Concentración parámetro crítico 1 en entrada de la PTAP (1)	Concentración parámetro crítico 1 en salida de la PTAP	Concentración Parámetro crítico 1 medido en la Red (2)	Valor Norma NCh 409	Unidad	Cumple SI/NO (3)
Enero	>1,3	0,030	<0,04	0,30	mg/l	SI
Febrero	>1,3	0,030	<0,04	0,30	mg/l	SI
Marzo	>1,3	0,030	<0,04	0,30	mg/l	SI
Abril	>1,3	0,020	0,054	0,30	mg/l	SI
Mayo	>1,3	0,020	0,115	0,30	mg/l	SI
Junio	>1,3	0,020	<0,04	0,30	mg/l	SI
Julio	>1,3	0,020	<0,04	0,30	mg/l	SI
Agosto	>1,3	0,020	<0,04	0,30	mg/l	SI
Septiembre	>1,3	0,020	<0,04	0,30	mg/l	SI
Octubre	>1,3	0,020	<0,04	0,30	mg/l	SI
Noviembre	>1,3	0,020	0,110	0,30	mg/l	SI
Diciembre	>1,3	0,030	<0,04	0,30	mg/l	SI

- (1) Deben ser consistentes con lo informado por la empresa en el protocolo de calidad de fuentes PR018002.  
 (2) Debe ser concordante con los valores informados en el PR014001.  
 (3) Se compara con la concentración en la red.

**CUADRO N° 4.5  
CONCENTRACIONES CONTAMINANTES**

Nombre Sector:  
Parámetro crítico  
Etapa

LUMACO  
Manganeso  
Producción

Año 0	Concentración parámetro crítico 1 en entrada de la PTAP (1)	Concentración parámetro crítico 1 en salida de la PTAP	Concentración Parámetro crítico 1 medido en la Red (2)	Valor Norma NCh 409	Unidad	Cumple SI/NO (3)
Enero	<0,77	0,058	0,048	0,10	mg/l	SI
Febrero	<0,77	0,055	0,043	0,10	mg/l	SI
Marzo	<0,77	0,061	0,055	0,10	mg/l	SI
Abril	<0,77	0,073	0,070	0,10	mg/l	SI
Mayo	<0,77	0,065	0,060	0,10	mg/l	SI
Junio	<0,77	0,067	0,068	0,10	mg/l	SI
Julio	<0,77	0,054	0,040	0,10	mg/l	SI
Agosto	<0,77	0,058	0,050	0,10	mg/l	SI
Septiembre	<0,77	0,054	<0,02	0,10	mg/l	SI
Octubre	<0,77	0,065	0,065	0,10	mg/l	SI
Noviembre	<0,77	0,067	0,040	0,10	mg/l	SI
Diciembre	<0,77	0,073	0,072	0,10	mg/l	SI

- (1) Deben ser consistentes con lo informado por la empresa en el protocolo de calidad de fuentes PR018002.  
 (2) Debe ser concordante con los valores informados en el PR014001.  
 (3) Se compara con la concentración en la red.

**CUADRO N° 4.6**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Etapa : Producción

Año	Capacidad de Tratamiento (l/s) <sup>(1)</sup>		Capacidad Total (l/s)	Oferta Total fuentes subterráneas (l/s)	Producción total (l/s)	Demanda Max. diaria de Producción (l/s) <sup>(2)</sup>	Balance Sin Proyecto (l/s)
	PT1	PT2					
0	9,44		9,44		9,44	8,34	1,10
1	9,44		9,44		9,44	8,43	1,01
2	9,44		9,44		9,44	8,51	0,93
3	9,44		9,44		9,44	8,60	0,84
4	9,44		9,44		9,44	8,69	0,75
5	9,44		9,44		9,44	8,77	0,67
6	9,44		9,44		9,44	8,85	0,59
7	9,44		9,44		9,44	8,94	0,50
8	9,44		9,44		9,44	9,02	0,42
9	9,44		9,44		9,44	9,10	0,34
10	9,44		9,44		9,44	9,18	0,26
11	9,44		9,44		9,44	9,26	0,18
12	9,44		9,44		9,44	9,34	0,10
13	9,44		9,44		9,44	9,42	0,02
14	9,44		9,44		9,44	9,49	-0,05
15	9,44		9,44		9,44	9,57	-0,13

(\*) Incluir Plantas desaladoras si corresponde

(1) Caudal producido a la salida de planta.

(2) Incluye las pérdidas correspondientes. Se debe indicar la demanda a la salida de la planta.

**CUADRO N° 4.7**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Con proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Etapa : Producción

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
0	1,10			1,10
1	1,01			1,01
2	0,93			0,93
3	0,84			0,84
4	0,75			0,75
5	0,67			0,67
6	0,59			0,59
7	0,50			0,50
8	0,42			0,42
9	0,34			0,34
10	0,26			0,26
11	0,18			0,18
12	0,10			0,10
13	0,02			0,02
14	-0,05	Aumento de capacidad de PTAP Lumaco	1,00	0,95
15	-0,13		1,00	0,87

**CUADRO N° 4.8**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CENTROS DE CLORACIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
 Centro Cloración: Pre Cloración Lumaco  
 Etapa : Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)	Demanda Max. diaria de Producción (l/s) <sup>(1)</sup>	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	93,00	8,34	84,66
1	93,00	8,43	84,57
2	93,00	8,51	84,49
3	93,00	8,60	84,40
4	93,00	8,69	84,31
5	93,00	8,77	84,23
6	93,00	8,85	84,15
7	93,00	8,94	84,06
8	93,00	9,02	83,98
9	93,00	9,10	83,90
10	93,00	9,18	83,82
11	93,00	9,26	83,74
12	93,00	9,34	83,66
13	93,00	9,42	83,58
14	93,00	9,49	83,51
15	93,00	9,57	83,43

(1) Incluye las pérdidas correspondientes, se debe indicar demanda a la salida de planta.

**CUADRO N° 4.9**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CENTROS DE CLORACIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
 Centro Cloración: Post Cloración Lumaco  
 Etapa : Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)	Demanda Max. diaria de Producción (l/s) <sup>(1)</sup>	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	93,00	8,34	84,66
1	93,00	8,43	84,57
2	93,00	8,51	84,49
3	93,00	8,60	84,40
4	93,00	8,69	84,31
5	93,00	8,77	84,23
6	93,00	8,85	84,15
7	93,00	8,94	84,06
8	93,00	9,02	83,98
9	93,00	9,10	83,90
10	93,00	9,18	83,82
11	93,00	9,26	83,74
12	93,00	9,34	83,66
13	93,00	9,42	83,58
14	93,00	9,49	83,51
15	93,00	9,57	83,43

(1) Incluye las pérdidas correspondientes, se debe indicar demanda a la salida de planta.

**CUADRO N° 4.10**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CENTROS DE FLUORURACIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Centro Fluoruración: Fluoruración Lumaco  
Etapa : Producción

Año	Capacidad Centro Fluoruración (l/s)	Demanda Max. diaria de Producción (l/s) <sup>(1)</sup>	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	30,00	8,34	21,66
1	30,00	8,43	21,57
2	30,00	8,51	21,49
3	30,00	8,60	21,40
4	30,00	8,69	21,31
5	30,00	8,77	21,23
6	30,00	8,85	21,15
7	30,00	8,94	21,06
8	30,00	9,02	20,98
9	30,00	9,10	20,90
10	30,00	9,18	20,82
11	30,00	9,26	20,74
12	30,00	9,34	20,66
13	30,00	9,42	20,58
14	30,00	9,49	20,51
15	30,00	9,57	20,43

(1) Incluye las pérdidas correspondientes, se debe indicar demanda a la salida de planta.

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

**CUADRO N° 4.11  
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Planta Elevadora: PEAP Reelevadora a Filtros y Estanque  
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx. diario</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
0	9,00	40,00	8,34	26,14	0,66	13,86
1	9,00	40,00	8,43	26,14	0,57	13,86
2	9,00	40,00	8,51	26,15	0,49	13,85
3	9,00	40,00	8,60	26,15	0,40	13,85
4	9,00	40,00	8,69	26,15	0,31	13,85
5	9,00	40,00	8,77	26,16	0,23	13,84
6	9,00	40,00	8,85	26,16	0,15	13,84
7	9,00	40,00	8,94	26,16	0,06	13,84
8	9,00	40,00	9,02	26,16	-0,02	13,84
9	9,00	40,00	9,10	26,17	-0,10	13,83
10	9,00	40,00	9,18	26,17	-0,18	13,83
11	9,00	40,00	9,26	26,17	-0,26	13,83
12	9,00	40,00	9,34	26,17	-0,34	13,83
13	9,00	40,00	9,42	26,18	-0,42	13,82
14	9,00	40,00	9,49	26,18	-0,49	13,82
15	9,00	40,00	9,57	26,18	-0,57	13,82

(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<sub>máx. diario prod.</sub> Incluye las pérdidas correspondientes.

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

**CUADRO N° 4.12  
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Con proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Planta Elevadora: PEAP Reelevadora a Filtros y Estanque  
Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)		Obra Proyectada			Balance Con Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)	Designación	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)
0	0,00	0,00				0,00	0,00
1	0,00	0,00				0,00	0,00
2	0,00	0,00				0,00	0,00
3	0,00	0,00				0,00	0,00
4	0,00	0,00				0,00	0,00
5	0,00	0,00				0,00	0,00
6	0,00	0,00				0,00	0,00
7	0,00	0,00				0,00	0,00
8	-0,02	0,00	Aumento capacidad PEAP Reelevadora a Filtros y Estanque a Q=10 l/s aprox.	1,00	0,00	0,98	0,00
9	-0,10	0,00		1,00	0,00	0,90	0,00
10	-0,18	0,00		1,00	0,00	0,82	0,00
11	-0,26	0,00		1,00	0,00	0,74	0,00
12	-0,34	0,00		1,00	0,00	0,66	0,00
13	-0,42	0,00		1,00	0,00	0,58	0,00
14	-0,49	0,00		1,00	0,00	0,51	0,00
15	-0,57	0,00		1,00	0,00	0,43	0,00

**CUADRO N° 4.13**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Planta Elevadora: PEAP Sondaje 9042  
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx. diario</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
0	9,60	12,00	8,34	10,25	1,26	1,75
1	9,60	12,00	8,43	10,26	1,17	1,74
2	9,60	12,00	8,51	10,26	1,09	1,74
3	9,60	12,00	8,60	10,27	1,00	1,73
4	9,60	12,00	8,69	10,27	0,91	1,73
5	9,60	12,00	8,77	10,28	0,83	1,72
6	9,60	12,00	8,85	10,28	0,75	1,72
7	9,60	12,00	8,94	10,29	0,66	1,71
8	9,60	12,00	9,02	10,29	0,58	1,71
9	9,60	12,00	9,10	10,30	0,50	1,70
10	9,60	12,00	9,18	10,30	0,42	1,70
11	9,60	12,00	9,26	10,31	0,34	1,69
12	9,60	12,00	9,34	10,31	0,26	1,69
13	9,60	12,00	9,42	10,32	0,18	1,68
14	9,60	12,00	9,49	10,32	0,11	1,68
15	9,60	12,00	9,57	10,33	0,03	1,67

(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<sub>máx. diario prod.</sub> Incluye las pérdidas correspondientes.

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

**CUADRO N° 4.14**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Nombre impulsión: Impulsión Reelevación a Filtro y Estanque  
Código Impulsión BI: 20010604  
Código PEAP asociada BI: 20010401  
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	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
1	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
2	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
3	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
4	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
5	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
6	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
7	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
8	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
9	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
10	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
11	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
12	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
13	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
14	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76
15	140	3,00	37,76				37,76	9,00	28,76

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión 3 m/s

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

**CUADRO N° 4.15  
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
 Nombre impulsión: Impulsión Sondaje N° 1042  
 Código Impulsión BI: 20010602  
 Código PEAP asociada BI: 20010402  
 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)			
1	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
2	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
3	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
4	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
5	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
6	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
7	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
8	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
9	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
10	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
11	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
12	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
13	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
14	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68
15	110	3,00	23,28				23,28	9,60	13,68

- (1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión 3 m/s  
 (2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

**CUADRO N° 4.16  
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
 Nombre impulsión: Impulsión Sondaje N° 9042  
 Código Impulsión BI: 20010601  
 Código PEAP asociada BI: 20010403  
 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)			
1	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
2	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
3	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
4	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
5	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
6	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
7	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
8	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
9	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
10	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
11	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
12	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
13	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
14	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28
15	110	3,00	23,28				23,28	0,00	23,28

- (1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión 3 m/s  
 (2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

**CUADRO N° 4.17**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Impulsión Sondaje N° 9042  
 Nombre impulsión: 20010601  
 Código Impulsión BI: 20010403  
 Código PEAP asociada BI: 20010402 20010403  
 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)			
1	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
2	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
3	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
4	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
5	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
6	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
7	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
8	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
9	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
10	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
11	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
12	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
13	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
14	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16
15	140	3,00	37,76				37,76	9,60	28,16

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión 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 de Lumaco no cuenta con conducciones de producción.

#### 4.1.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCIÓN

##### 4.1.2.1 ESTANQUE DE DISTRIBUCIÓN.

**CUADRO N° 4.18**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA REGULACIÓN**  
**POR SECTOR DE ESTANQUE (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Nombre Estanque: Estanque Elevado Lumaco  
Código BI: 20020201  
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q <sub>máx.día distr</sub> (l/s)	Demanda (m <sup>3</sup> )				Capacidad Existente (m <sup>3</sup> )	Balance Sin Proyecto (m <sup>3</sup> )
			Regulación	Incendio*	Emergencia	Total		
0	1.466	8,34	108	58	60	168	200	32
1	1.477	8,43	109	58	61	170	200	30
2	1.488	8,51	110	58	61	172	200	28
3	1.499	8,60	111	58	62	173	200	27
4	1.511	8,69	113	58	63	175	200	25
5	1.523	8,77	114	58	63	177	200	23
6	1.535	8,85	115	58	64	179	200	21
7	1.548	8,94	116	115	64	231	200	-31
8	1.560	9,02	117	115	65	232	200	-32
9	1.573	9,10	118	115	66	233	200	-33
10	1.586	9,18	119	115	66	234	200	-34
11	1.599	9,26	120	115	67	235	200	-35
12	1.612	9,34	121	115	67	236	200	-36
13	1.625	9,42	122	115	68	237	200	-37
14	1.638	9,49	123	115	68	238	200	-38
15	1.651	9,57	124	115	69	239	200	-39

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

NOTA: Se adoptó como base 1 hora de siniestro para los años en que en volumen de incendio es mayor que el volumen de regulación, de acuerdo a lo indicado en la Norma Nch 691, numeral 7.3.3. para estanques de capacidad mayor a 60 m<sup>3</sup>

Norma

hasta 6000 hab	1 grifo funcionando 2 horas a 16 l/s	V inc=	115	m <sup>3</sup>
>6000 - 25000	2 ""	V inc=	230	m <sup>3</sup>
>25000 - 60000	3 ""	V inc=	346	m <sup>3</sup>
>60000 - 150000	5 ""	V inc=	576	m <sup>3</sup>
< 150000	6 ""	V inc=	691	m <sup>3</sup>

**CUADRO N° 4.19**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA REGULACIÓN**  
**POR SECTOR DE ESTANQUE (Con proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Nombre Estanque: Estanque Elevado Lumaco  
Código BI 20020201  
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto (m <sup>3</sup> )	Obra Projectada		Balance Con Proyecto (m <sup>3</sup> )
		Designación	Capacidad (m <sup>3</sup> )	
0	32			
1	30			
2	28			
3	27			
4	25			
5	23			
6	21	Aumento de capacidad en Estanque de regulación V=40 m3 aprox.		
7	-31		40	9
8	-32		40	8
9	-33		40	7
10	-34		40	6
11	-35		40	5
12	-36		40	4
13	-37		40	3
14	-38		40	2
15	-39		40	1

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

**CUADRO N° 4.20**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN A RED**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Planta Elevadora: PEAP Presurizadora Lumaco  
Código BI 20010404  
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx.</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
0	24,00	12,00	12,51	12,00	11,49	0,00
1	24,00	12,00	12,64	12,00	11,36	0,00
2	24,00	12,00	12,77	12,00	11,23	0,00
3	24,00	12,00	12,90	12,00	11,10	0,00
4	24,00	12,00	13,03	12,00	10,97	0,00
5	24,00	12,00	13,16	12,00	10,84	0,00
6	24,00	12,00	13,28	12,00	10,72	0,00
7	24,00	12,00	13,41	12,00	10,59	0,00
8	24,00	12,00	13,53	12,00	10,47	0,00
9	24,00	12,00	13,65	12,00	10,35	0,00
10	24,00	12,00	13,77	12,00	10,23	0,00
11	24,00	12,00	13,89	12,00	10,11	0,00
12	24,00	12,00	14,01	12,00	9,99	0,00
13	24,00	12,00	14,13	12,00	9,87	0,00
14	24,00	12,00	14,24	12,00	9,76	0,00
15	24,00	12,00	14,36	12,00	9,64	0,00

(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.

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

**4.1.2.3 BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN.**

**CUADRO N° 4.21  
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Nombre Conducción: Matriz Alimentadora  
Código Conducción BI: 20020401  
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	150	3,00	53,01				53,01	12,51	40,50
1	150	3,00	53,01				53,01	12,64	40,37
2	150	3,00	53,01				53,01	12,77	40,24
3	150	3,00	53,01				53,01	12,90	40,11
4	150	3,00	53,01				53,01	13,03	39,98
5	150	3,00	53,01				53,01	13,16	39,86
6	150	3,00	53,01				53,01	13,28	39,73
7	150	3,00	53,01				53,01	13,41	39,61
8	150	3,00	53,01				53,01	13,53	39,49
9	150	3,00	53,01				53,01	13,65	39,36
10	150	3,00	53,01				53,01	13,77	39,24
11	150	3,00	53,01				53,01	13,89	39,12
12	150	3,00	53,01				53,01	14,01	39,01
13	150	3,00	53,01				53,01	14,13	38,89
14	150	3,00	53,01				53,01	14,24	38,77
15	150	3,00	53,01				53,01	14,36	38,66

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

**CUADRO N° 4.22  
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Nombre Conducción: Matriz Presurizadora  
Código Conducción BI: 20020403  
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	100	3,00	23,56				23,56	12,51	11,05
1	100	3,00	23,56				23,56	12,64	10,92
2	100	3,00	23,56				23,56	12,77	10,79
3	100	3,00	23,56				23,56	12,90	10,66
4	100	3,00	23,56				23,56	13,03	10,53
5	100	3,00	23,56				23,56	13,16	10,41
6	100	3,00	23,56				23,56	13,28	10,28
7	100	3,00	23,56				23,56	13,41	10,16
8	100	3,00	23,56				23,56	13,53	10,03
9	100	3,00	23,56				23,56	13,65	9,91
10	100	3,00	23,56				23,56	13,77	9,79
11	100	3,00	23,56				23,56	13,89	9,67
12	100	3,00	23,56				23,56	14,01	9,55
13	100	3,00	23,56				23,56	14,13	9,44
14	100	3,00	23,56				23,56	14,24	9,32
15	100	3,00	23,56				23,56	14,36	9,21

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

4.1.2.4 RED DE DISTRIBUCIÓN.

**CUADRO N° 4.23**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Etapa : Distribución

Código sector de presión (1)	Presiones bajo norma Año 0				Presiones sobre norma año 0			
	Codigo punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Codigo punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
SIN PROBLEMAS DE PRESIÓN								

(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

**CUADRO N° 4.24**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Etapa : Distribución

Código sector de presión (1)	Presiones bajo norma Año 5				Presiones sobre norma año 5			
	Codigo punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Codigo punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
SIN PROBLEMAS DE PRESIÓN								

(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

**CUADRO N° 4.25**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Etapa : Distribución

Código sector de presión (1)	Presiones bajo norma Año 15				Presiones sobre norma año 15			
	Codigo punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Codigo punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
SIN PROBLEMAS DE PRESIÓN								

(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

## 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.

**CUADRO N° 4.26**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Pichilumaco  
Planta Elevadora: PEAS Pichilumaco  
Código BI: 20030101  
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx.</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
0	4,00	12,00	3,92	10,39	0,08	1,61
1	4,00	12,00	3,92	10,39	0,08	1,61
2	4,00	12,00	3,92	10,39	0,08	1,61
3	4,00	12,00	3,93	10,39	0,07	1,61
4	4,00	12,00	3,93	10,39	0,07	1,61
5	4,00	12,00	3,94	10,39	0,06	1,61
6	4,00	12,00	3,94	10,40	0,06	1,60
7	4,00	12,00	3,95	10,40	0,05	1,60
8	4,00	12,00	3,95	10,40	0,05	1,60
9	4,00	12,00	3,96	10,40	0,04	1,60
10	4,00	12,00	3,96	10,40	0,04	1,60
11	4,00	12,00	3,97	10,40	0,03	1,60
12	4,00	12,00	3,97	10,40	0,03	1,60
13	4,00	12,00	3,98	10,40	0,02	1,60
14	4,00	12,00	3,98	10,40	0,02	1,60
15	4,00	12,00	3,99	10,40	0,01	1,60

(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)

**CUADRO N° 4.27**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Pichilumaco  
 Nombre impulsión: Impulsión P.E.A.S. Pichilumaco  
 Código Impulsión BI: 20030201  
 Código PEAP asociada BI: 20030101  
 Etapa: Recolección

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	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
1	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
2	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
3	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
4	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
5	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
6	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
7	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
8	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
9	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
10	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
11	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
12	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
13	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
14	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28
15	110	3,00	23,28				23,28	4,00	19,28

(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

**4.2.1.2 BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN.**

La localidad de Lumaco no cuenta con conducciones de recolección.

4.2.1.3 REDES DE RECOLECCIÓN.

**CUADRO N° 4.28**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED ALCANTARILLADO**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
 Etapa : 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*D	Demanda Q máximo A.S. (l/s)	Déficit Q (l/s)
0				
	Sin cañerías con déficit de Capacidad de Porteo			
5				
	Sin cañerías con déficit de Capacidad de Porteo			
10				
	Sin cañerías con déficit de Capacidad de Porteo			
15				
	Sin cañerías con déficit de Capacidad de Porteo			

## 4.2.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN

### 4.2.2.1 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.

**CUADRO N° 4.29**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**AGUAS SERVIDAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

<b>Nombre Sector:</b>	LUMACO
<b>Nombre Planta</b>	PTAS - LUMACO
<b>Código BI</b>	11
<b>Tratamiento Preliminar</b>	
<b>Etapas</b>	<b>Disposición</b>

Año	Capacidad (Qmax horario Diseño) (l/s)	Demanda (Qmax horario) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	21,6	18,06	3,54
1	21,6	18,23	3,37
2	21,6	18,39	3,21
3	21,6	18,56	3,04
4	21,6	18,73	2,87
5	21,6	18,89	2,71
6	21,6	19,06	2,54
7	21,6	19,22	2,38
8	21,6	19,39	2,21
9	21,6	19,55	2,05
10	21,6	19,71	1,89
11	21,6	19,87	1,73
12	21,6	20,03	1,57
13	21,6	20,19	1,41
14	21,6	20,35	1,25
15	21,6	20,51	1,09

**CUADRO N° 4.30**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD HIDRÁULICA**  
**PTAS POR SECTOR TECNOLOGÍA LODOS ACTIVADOS (Sin proyecto)**

<b>Nombre Sector:</b>	Lumaco
<b>Nombre Planta</b>	
<b>Tratamiento Biológico</b>	
<b>Etapas:</b>	<b>Disposición</b>

Año	Capacidad Hidraulica (Q máx. Diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q máx. horario total proyectado) <sup>(1)</sup> (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	21,6	18,06	3,54
1	21,6	18,23	3,37
2	21,6	18,39	3,21
3	21,6	18,56	3,04
4	21,6	18,73	2,87
5	21,6	18,89	2,71
6	21,6	19,06	2,54
7	21,6	19,22	2,38
8	21,6	19,39	2,21
9	21,6	19,55	2,05
10	21,6	19,71	1,89
11	21,6	19,87	1,73
12	21,6	20,03	1,57
13	21,6	20,19	1,41
14	21,6	20,35	1,25
15	21,6	20,51	1,09

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

**CUADRO N° 4.31**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA**  
**PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

**Nombre Sector:** Lumaco  
**Nombre Planta**  
**Tratamiento Biologico**  
**Etapa:** Disposición

<b>Año</b>	<b>Capacidad Carga (carga diseño) (KgDBO5/día)*</b>	<b>Demanda Carga (carga proyectada) (KgDBO5/día)</b>	<b>Balance Carga Sin Proyecto (KgDBO5/día)</b>
0	118,86	47,25	71,61
1	118,86	47,77	71,09
2	118,86	48,31	70,55
3	118,86	48,86	70,00
4	118,86	49,43	69,43
5	118,86	50,00	68,86
6	118,86	50,59	68,27
7	118,86	51,19	67,67
8	118,86	51,79	67,07
9	118,86	52,41	66,45
10	118,86	53,03	65,83
11	118,86	53,66	65,20
12	118,86	54,29	64,57
13	118,86	54,93	63,93
14	118,86	55,58	63,28
15	118,86	56,23	62,63

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

**CUADRO N° 4.32**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA SEDIMENTADOR SECUNDARIO**  
**PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

**Nombre Sector:** Lumaco  
**Nombre Planta**  
**Tratamiento Secundario (sedimentador)**  
**Etapa:** Disposición

<b>Año</b>	<b>Capacidad Diseño Tasa de decantación (m3/m2/día) (*)</b>	<b>Demanda <sup>(1)</sup> (m3/m2/día)</b>	<b>Balance Sin Proyecto (m3/m2/día)</b>
0	38,40	31,04	7,36
1	38,40	31,33	7,07
2	38,40	31,62	6,78
3	38,40	31,90	6,50
4	38,40	32,19	6,21
5	38,40	32,48	5,92
6	38,40	32,76	5,64
7	38,40	33,04	5,36
8	38,40	33,32	5,08
9	38,40	33,60	4,80
10	38,40	33,88	4,52
11	38,40	34,16	4,24
12	38,40	34,44	3,96
13	38,40	34,71	3,69
14	38,40	34,99	3,41
15	38,40	35,26	3,14

(1) A condición de Q máximo horario

(\*) Tasa Norma ATV-DVWK-A 131E

**CUADRO N° 4.33**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA DESINFECCIÓN**  
**PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

**Nombre Sector:** LUMACO  
**Nombre Planta:** PTAS - LUMACO  
**Desinfeccion**

Año	Capacidad Diseño (Qmáximo Diseño) (l/s)	Demanda (Qmax hor. Projectado) <sup>(1)</sup> (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	17,00	18,06	-1,06
1	17,00	18,23	-1,23
2	17,00	18,39	-1,39
3	17,00	18,56	-1,56
4	17,00	18,73	-1,73
5	17,00	18,89	-1,89
6	17,00	19,06	-2,06
7	17,00	19,22	-2,22
8	17,00	19,39	-2,39
9	17,00	19,55	-2,55
10	17,00	19,71	-2,71
11	17,00	19,87	-2,87
12	17,00	20,03	-3,03
13	17,00	20,19	-3,19
14	17,00	20,35	-3,35
15	17,00	20,51	-3,51

(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.

**CUADRO N° 4.34**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA DESINFECCIÓN**  
**PTAS POR SECTOR (Con proyecto)**

**Nombre Sector:** LUMACO  
**Nombre Planta:**  
**Desinfeccion**

Año	Balance sin Proyecto (l/s)	Designación	Obra Proyectada (Qmax horario) (l/s)	Balance con Proyecto (l/s)
0	-1,06			
1	-1,23		4,00	2,77
2	-1,39	Aumento de capacidad de desinfección	4,00	2,61
3	-1,56		4,00	2,44
4	-1,73		4,00	2,27
5	-1,89		4,00	2,11
6	-2,06		4,00	1,94
7	-2,22		4,00	1,78
8	-2,39		4,00	1,61
9	-2,55		4,00	1,45
10	-2,71		4,00	1,29
11	-2,87		4,00	1,13
12	-3,03		4,00	0,97
13	-3,19		4,00	0,81
14	-3,35		4,00	0,65
15	-3,51		4,00	0,49

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

**CUADRO N° 4.35  
BALANCE OFERTA – DEMANDA DESHIDRATACIÓN DE LODOS  
PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO

Nombre Planta

Producción de Lodos

Humedad del lodo (%)(\*)

98%

Densidad (Ton/m3)

1,02

Año	Capacidad Diseño producción Lodos a Deshidratar <sup>(1)</sup>		Número de horas de operación/día	Demanda Lodos a Deshidratar proyectada <sup>(1)</sup>		Balance sin Proyecto <sup>(1)</sup>	
	Kg lodo/día	m3 lodo / día		Kg lodo/día	m3 lodo / día	Kg lodo/día	m3 lodo / día
0		14,40	8,00		6,85		7,55
1		14,40	8,00		6,92		7,48
2		14,40	8,00		7,00		7,40
3		14,40	8,00		7,08		7,32
4		14,40	8,00		7,16		7,24
5		14,40	8,00		7,25		7,15
6		14,40	8,00		7,33		7,07
7		14,40	8,00		7,42		6,98
8		14,40	8,00		7,51		6,89
9		14,40	8,00		7,60		6,80
10		14,40	8,00		7,69		6,71
11		14,40	8,00		7,78		6,62
12		14,40	8,00		7,87		6,53
13		14,40	8,00		7,96		6,44
14		14,40	8,00		8,05		6,35
15		14,40	8,00		8,15		6,25

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

(\*) Lodo espesado al 2% previo al filtro banda

**4.2.2.2 EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS.**

La Localidad de Lumaco no cuenta con emisarios submarinos de disposición.

**4.2.2.3 CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS (distintas de impulsiones)**

**CUADRO N° 4.36  
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
 Nombre Conducción: Emisario Terrestre a PEAS Lumaco  
 Código Conducción BI: 20040501  
 Etapa: Disposición

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	300	0,96	50,61				50,61	18,06	32,55
1	300	0,96	50,61				50,61	18,23	32,38
2	300	0,96	50,61				50,61	18,39	32,22
3	300	0,96	50,61				50,61	18,56	32,05
4	300	0,96	50,61				50,61	18,73	31,88
5	300	0,96	50,61				50,61	18,89	31,72
6	300	0,96	50,61				50,61	19,06	31,55
7	300	0,96	50,61				50,61	19,22	31,39
8	300	0,96	50,61				50,61	19,39	31,22
9	300	0,96	50,61				50,61	19,55	31,06
10	300	0,96	50,61				50,61	19,71	30,90
11	300	0,96	50,61				50,61	19,87	30,74
12	300	0,96	50,61				50,61	20,03	30,58
13	300	0,96	50,61				50,61	20,19	30,41
14	300	0,96	50,61				50,61	20,35	30,25
15	300	0,96	50,61				50,61	20,51	30,10

(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

**CUADRO N° 4.37**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Nombre Conducción: Emisario de Descarga P.T.A.S.  
Código Conducción BI: 20040503  
Etapa: Disposición

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	250,00	0,03	23,80				23,80	18,06	5,74
1	250,00	0,03	23,80				23,80	18,23	5,57
2	250,00	0,03	23,80				23,80	18,39	5,40
3	250,00	0,03	23,80				23,80	18,56	5,24
4	250,00	0,03	23,80				23,80	18,73	5,07
5	250,00	0,03	23,80				23,80	18,89	4,90
6	250,00	0,03	23,80				23,80	19,06	4,74
7	250,00	0,03	23,80				23,80	19,22	4,57
8	250,00	0,03	23,80				23,80	19,39	4,41
9	250,00	0,03	23,80				23,80	19,55	4,25
10	250,00	0,03	23,80				23,80	19,71	4,09
11	250,00	0,03	23,80				23,80	19,87	3,92
12	250,00	0,03	23,80				23,80	20,03	3,76
13	250,00	0,03	23,80				23,80	20,19	3,60
14	250,00	0,03	23,80				23,80	20,35	3,44
15	250,00	0,03	23,80				23,80	20,51	3,28

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

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

**4.2.2.4 PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS.**

**CUADRO N° 4.38**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
Planta Elevadora: PEAS Lumaco General  
Código BI: 20040301  
Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx.</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
0	20,90	10,00	18,06	9,57	2,84	0,43
1	20,90	10,00	18,23	9,59	2,67	0,41
2	20,90	10,00	18,39	9,62	2,51	0,38
3	20,90	10,00	18,56	9,65	2,34	0,35
4	20,90	10,00	18,73	9,67	2,17	0,33
5	20,90	10,00	18,89	9,70	2,01	0,30
6	20,90	10,00	19,06	9,73	1,84	0,27
7	20,90	10,00	19,22	9,76	1,68	0,24
8	20,90	10,00	19,39	9,79	1,51	0,21
9	20,90	10,00	19,55	9,81	1,35	0,19
10	20,90	10,00	19,71	9,84	1,19	0,16
11	20,90	10,00	19,87	9,87	1,03	0,13
12	20,90	10,00	20,03	9,90	0,87	0,10
13	20,90	10,00	20,19	9,93	0,71	0,07
14	20,90	10,00	20,35	9,95	0,55	0,05
15	20,90	10,00	20,51	9,98	0,39	0,02

(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)

**CUADRO N° 4.39**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE DISPOSICIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: LUMACO  
 Nombre impulsión Impulsión P.E.A.S. Lumaco  
 Código Impulsión BI 20040502  
 Código PEAP asociada BI : 20040301  
 Etapa: Disposición

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	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
1	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
2	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
3	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
4	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
5	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
6	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
7	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
8	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
9	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
10	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
11	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
12	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
13	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
14	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88
15	200,00	3,00	85,78				85,78	20,90	64,88

(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 en el período de análisis.

**CUADRO Nº 5.1  
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS  
ETAPA DE PRODUCCIÓN**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Aumento de capacidad de PTAP Lumaco a 11 l/s aprox.	Aumento de Capacidad	2033	
Producción	Aumento capacidad PEAP Reelevadora a Filtros y Estanque a Q=10 l/s aprox.	Aumento de Capacidad	2027	

**CUADRO Nº 5.2  
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS  
ETAPA DE DISTRIBUCIÓN**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Aumento de capacidad en Estanque de regulación V=40 m3 aprox.	Aumento de Capacidad	2026	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2021	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2022	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2023	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2024	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2025	
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=100 m (2025-2034)	Reposición y Conservación	2026-2035	

**CUADRO Nº 5.3  
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS  
ETAPA DE RECOLECCIÓN**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2021	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2022	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2023	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2024	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2025	
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=100 m (2025-2034)	Reposición y Conservación	2026-2035	

**CUADRO Nº 5.4  
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS  
ETAPA DE DISPOSICIÓN**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Aumento capacidad de desinfección a 21 l/s aprox.	Aumento de Capacidad	2021	

## **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.

**CUADRO N° 6.1**  
**PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA**

Localidad: Lumaco

Etapa	Obra Designación	Monto Inversión Anual (UF)															Total UF		
		2019 0	2020 1	2021 2	2022 3	2023 4	2024 5	2025 6	2026 7	2027 8	2028 9	2029 10	2030 11	2031 12	2032 13	2033 14		2034 15	
Producción	Aumento de capacidad de PTAP Lumaco a 11 l/s aprox.															600		600	
Producción	Aumento capacidad PEAP Reelevadora a Filtros y Estanque a Q=10 l/s aprox.								300									300	
<b>TOTAL ETAPA PRODUCCION</b>									<b>300</b>							<b>600</b>		<b>900</b>	
Producción	Aumento de capacidad en Estanque de regulación V=40 m3 aprox.							1.200										1.200	
Distribución	Renovación red AP L=100 m		439															439	
Distribución	Renovación red AP L=100 m			439														439	
Distribución	Renovación red AP L=100 m				439													439	
Distribución	Renovación red AP L=100 m					439												439	
Distribución	Renovación red AP L=100 m						439											439	
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=100 m (2025-2034)							439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	4.390	
<b>TOTAL ETAPA DISTRIBUCION</b>			<b>439</b>	<b>439</b>	<b>439</b>	<b>439</b>	<b>439</b>	<b>1.639</b>	<b>439</b>	<b>7.785</b>									
Recolección	Renovación de red AS L=100 m		816															816	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m			816														816	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m				816													816	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m					816												816	
Recolección	Renovación de red AS L=100 m						816											816	
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=100 m (2025-2034)							816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	8.160	
<b>TOTAL ETAPA RECOLECCION</b>			<b>816</b>	<b>12.240</b>															
Disposición	Aumento capacidad de desinfección a 21 l/s aprox.		800															800	
<b>TOTAL ETAPA DISPOSICION</b>			<b>800</b>															<b>800</b>	
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>2.055</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>2.455</b>	<b>1.555</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>1.855</b>	<b>1.255</b>	<b>1.255</b>	<b>21.725</b>

**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.

**Salvador Villarino Krumm**  
**Gerente General**  
**Aguas Araucanía S.A.**

## 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.

**CUADRO 7.1  
CRONOGRAMA BASE**

Etapa	Obra	Descripción	Inversión Total (UF) <sup>2</sup>	Año de Inicio	Año de Término
Disposición	Aumento capacidad de desinfección a 21 l/s aprox.	Aumento de Capacidad	800	2020	2020
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	439	2020	2020
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	816	2020	2020
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	439	2021	2021
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	816	2021	2021
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	439	2022	2022
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	816	2022	2022
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	439	2023	2023
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	816	2023	2023
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	439	2024	2024
Recolección	Renovación de red AS L=100 m	Reposición y Conservación	816	2024	2024
Distribución	Aumento de capacidad en Estanque de regulación V=40 m <sup>3</sup> aprox.	Aumento de Capacidad	1.200	2025	2025
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=100 m (2025-2034)	Reposición y Conservación	4390	2025	2034
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=100 m (2025-2034)	Reposición y Conservación	8160	2025	2034
Producción	Aumento capacidad PEAP Reelevadora a Filtros y Estanque a Q=10 l/s aprox.	Aumento de Capacidad	300	2026	2026
Producción	Aumento de capacidad de PTAP Lumaco a 11 l/s aprox.	Aumento de Capacidad	600	2032	2032
<b>Total</b>			<b>21.725</b>		

**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.

RESERVADO CABECERA FIRMA DIGITAL

RESERVADO PARA FIRMA ELECTRONICA - SIGN