

AGUAS SAN PEDRO S.A.

PLAN DE DESARROLLO 2016-2030
AMPLIACIÓN TERRITORIO OPERACIONAL
CONCESIONES PARQUE INDUSTRIAL CORONEL Y SECTOR
CAMINO SAN PEDRO - CORONEL
LOTEO LA PEÑA

Rev. B

Emitido Para Revisión ASPSA	B	10/2015	OVP	ESM
Emitido Para Revisión Interna	A	09/2015	OVP	ESM
	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
	Cliente: 		Documento N° 1497-PD-B-MEM	
			Proyecto HQ N° 1497	

	Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz – PIC Loteo La Peña		Rev.	1
	Memoria	1497-PD-B-MEM	B	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Antecedentes Generales	5
1.2	Objetivos de Estudio	5
1.3	Estudios Disponibles	6
2.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	7
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	7
2.2	Caracterización del área de influencia	7
2.2.1.	Área Solicitada en Concesión	7
2.2.2.	Área de Concesión Actual	9
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	11
3.1	Introducción	11
3.2	Sistema de agua potable	12
3.2.1.	Sistema productivo	12
3.2.2.	Sistema de Distribución	14
3.3	Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente	15
3.4	Sistema de aguas servidas	16
3.4.1.	Sistema de Recolección	16
3.4.2.	Sistema de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas	18
3.5	Esquema de infraestructura existente	19
3.6	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible	20
3.7	Inversión en Reposición de Obras	¡Error! Marcador no definido.
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA	22
4.1	Análisis nueva zona de ampliación	22
4.2	Demandas de agua potable	22
4.2.1.	Cobertura de Agua Potable	22
4.2.2.	Dotaciones de Consumo de Agua Potable	22
4.2.3.	Pérdidas de Agua Potable	23
4.2.4.	Coeficientes de Consumo	23
4.2.5.	Caudales de Diseño de Agua Potable	23
4.3	Proyección Demandas de Aguas Servidas	28
4.3.1.	Cobertura de Agua potable	28
4.3.2.	Coeficiente de Recuperación	28
4.3.3.	Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias	28
4.3.4.	Factores de Producción de Aguas Servidas	28
4.3.5.	Caudales de Diseño de Aguas Servidas	28
4.3.6.	Estimación de la Carga Orgánica	29
4.3.7.	Proyección de Demanda de Aguas Servidas	29
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA	36
5.1	Introducción	36
5.2	Balance oferta demanda agua potable	36
5.2.1.	Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas	36
5.2.2.	Fuentes y Captaciones	37
5.2.3.	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	38
5.2.4.	Plantas de Cloración	38
5.2.5.	Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción	39
5.2.6.	Balance Oferta Demanda Estanques de Distribución	40
5.2.7.	Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución	40
5.2.8.	Verificación Hidráulica Sistema de Distribución	42
5.2.9.	Esquema de Obras Futuras	42
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS	44
5.3.1.	Planta Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección	44
5.3.2.	Verificación Hidráulica Sistema de Recolección	46
5.3.3.	Balance Oferta-Demanda de Disposición	47
5.3.4.	Esquema de Obras Futuras	50
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	52
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES	53
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	55

9.	EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PLAN DE DESARROLLO.....	57
9.1	Inversiones.	57
9.2	Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.	57
9.3	TASA DE COSTO CAPITAL.....	58
9.4	EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO	58

Anexos

- ANEXO N°1:** Planta General Área de Solicitud de Ampliación del Territorio Operacional.
- ANEXO N°2:** Esquema Obras Existentes Sistema de Agua Potable y Aguas Servidas Concesión San Pedro de La Paz-Coronel
- ANEXO N°3:** Esquema Obras Futuras Sistema de Agua Potable y Aguas Servidas Concesión San Pedro de La Paz-Coronel
- ANEXO N°4:** Plano de Prefactibilidad de Agua Potable y Aguas Servidas ATO La Peña.
- ANEXO N°5:** Ficha FAT

AMPLIACIÓN TERRITORIO OPERACIONAL
CONCESIONES PARQUE INDUSTRIAL CORONEL Y SECTOR CAMINO
SAN PEDRO – CORONEL
PLAN DE DESARROLLO 2015-2030
LOTEO LA PEÑA - VIII REGIÓN DE BÍO BÍO

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

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

Este grupo de concesiones cuenta con una administración central ubicada en la VIII Región en la ciudad de Concepción, en la comuna de San Pedro de la Paz en calle Los Maños 6395, Lomas Coloradas.

Concesión	Comuna	N° de Clientes Dic. 2014	%	Observación
San Pedro de La Paz – PIC	San Pedro de La Paz	10.934	81,2%	Incluye clientes 52bis
	Coronel	3.429		
San Luis y Brisas Norte	Colina	212	1,2%	
Estación	Buin	887	5,0%	
Chillán – Doña Rosa	Chillán	1.471	8,3%	Otorgada a ASP según ORD. SISS N°4836/2013
Los Alerces	Puerto Montt	761	4,3%	Incluye clientes 52bis (Los Fundadores)
Total Clientes ASP S. A.		17.694	100,0%	

1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar los antecedentes requeridos para evaluar la prefactibilidad técnica y económica de ampliar el actual territorio operacional de la concesión de los servicios públicos de las etapas de producción y distribución de agua potable, así como de recolección y disposición de aguas servidas, en la comuna de coronel, para incluir el área geográfica de aproximadamente **25,80 hectáreas** identificada como “**Loteo La Peña**”.

Nombre Loteo	Superficie (ha)	Clientes (Viv)	Densidad (Viv/Ha)
La Peña	25,80	1.000	38,76
Total Superficie	25,80	1.000	38,76

Cabe destacar, que los clientes del sector ATO La Peña se encuentran fuera del T.O. por lo que no cuentan actualmente con factibilidad de agua potable y aguas servidas.

La realización del Plan de Desarrollo tiene como objetivo reponer, extender y ampliar las instalaciones del prestador con el fin de responder oportunamente al requerimiento de la demanda de servicios, de acuerdo a lo señalado en el Art. N° 53 letra K del DFL N° 382/88 y al Art. N° 155 del DS MOP N° 1199/04.

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

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

El presente informe es un documento integral y autosuficiente que se apega a lo establecido por la SISS en su “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de Noviembre de 2009.

1.3 Estudios Disponibles

La información disponible a la fecha radica principalmente en los antecedentes que la Empresa ha aportado constantemente a través de los sistemas de información continua que mantiene con la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en base a documentación reciente tanto de documentos recopilados, como por información recibida en forma directa del personal de operaciones de la Empresa.

Cabe señalar que se considerará en este punto lo siguiente:

- Actualización Plan de Desarrollo Sistema San Pedro – Coronel periodo 2015 – 2029. REV. 2 marzo 2015.
- Estudio Tarifario Empresa Aguas San Pedro S.A. periodo 2016-2020 Feb. 2015.
- NBI 2014
- Actualización de los planos de redes de Agua Potable y Aguas Servidas confeccionados por Aguas San Pedro S.A.

<i>Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz – PIC Loteo La Peña</i>			<i>Rev.</i>	6
<i>Memoria</i>		<i>1497-PD-B-MEM</i>	B	

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

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

La solicitud de ampliación del territorio operacional de la concesión Parque Industrial Coronel y sector Camino San Pedro – Coronel del loteo La Peña, está ligado al sistema de producción, distribución y regulación de agua potable, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.

En el **Anexo N°1** del presente informe, se adjuntan los planos que indican los límites de la solicitud de ampliación del Territorio operacional Loteo La Peña de la concesión San Pedro de La Paz – PIC, en la comuna de Coronel, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en su guía para la elaboración de los planes de desarrollo de noviembre de 2009.

2.2 Caracterización del área de influencia.

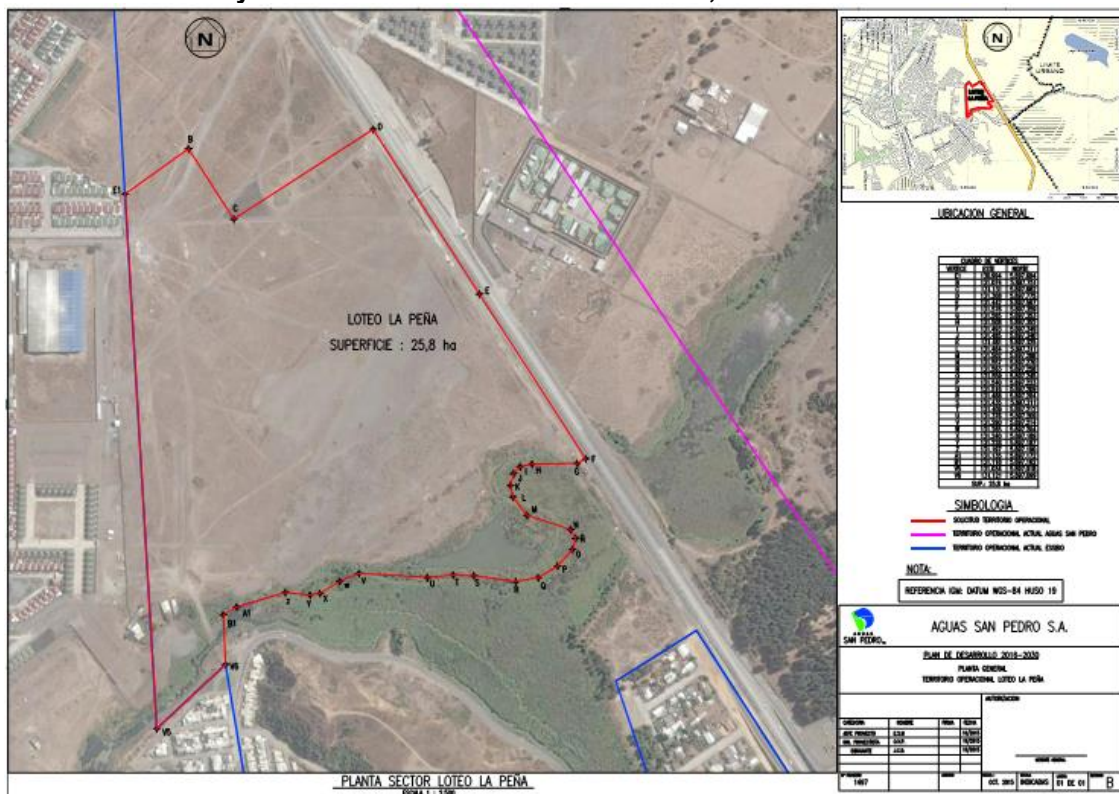
2.2.1. Área Solicitada en Concesión

En la siguiente figura se detalla la extensión de la nueva área de servicio, incluida en la solicitud de concesión de prestación de servicios públicos sanitarios (ver Figura 2.2.1).

La ampliación de la concesión solicitada por Aguas San Pedro S.A. en la comuna de Coronel, provincia de Concepción, Región del Bío-Bío, alcanza una superficie total de **25,8 hectáreas**.

Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz – PIC Loteo La Peña			Rev.	7
Memoria		1497-PD-B-MEM	B	

Figura N° 2.2.1
Zona Solicitud Ampliación Territorio Operacional Concesiones parque industrial Coronel
y sector camino San Pedro – Coronel, Loteo La Peña



En el Cuadro N° 2.2.1 se incluyen las coordenadas UTM de la ampliación del territorio operacional, en el Datum **WGS 84, Huso 19**.

Cuadro N° 2.2.1
Coordenadas Zona Solicitud Ampliación Territorio Operacional
Loteo La Peña, Comuna de Coronel

VERTICE	ESTE	NORTE
E1	130.994	5.897.694
B	131.074	5.897.751
C	131.131	5.897.662
D	131.308	5.897.775
E	131.442	5.897.567
F	131.576	5.897.359
G	131.565	5.897.353
H	131.508	5.897.352
I	131.493	5.897.349
J	131.485	5.897.340
K	131.481	5.897.325
L	131.484	5.897.311
M	131.502	5.897.288
N	131.557	5.897.270
Ñ	131.563	5.897.258

VERTICE	ESTE	NORTE
O	131.559	5.897.245
P	131.540	5.897.223
Q	131.516	5.897.209
R	131.488	5.897.204
S	131.435	5.897.211
T	131.409	5.897.212
U	131.376	5.897.209
V	131.290	5.897.214
W	131.265	5.897.204
X	131.240	5.897.189
Y	131.228	5.897.187
Z	131.197	5.897.190
A1	131.135	5.897.172
B1	131.118	5.897.162
V5	131.034	5.897.018
V6	131.121	5.897.099

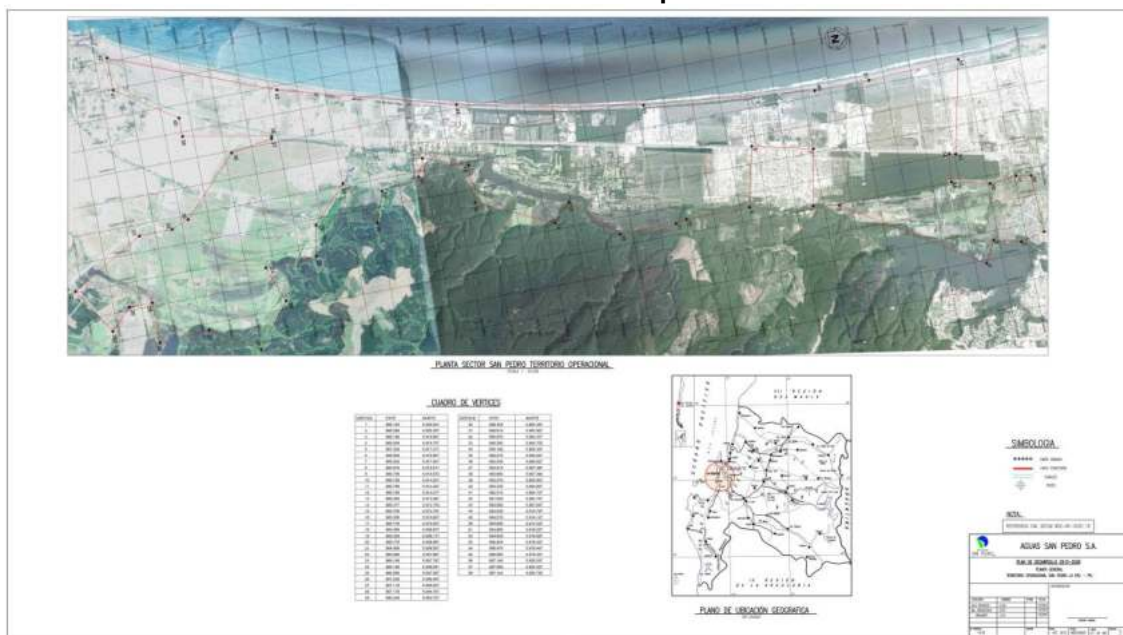
2.2.2. Área de Concesión Actual

Coronel es una comuna de la Provincia de Concepción, Región del Bío-Bío, ubicada a 30 km al sur de Concepción, conformando junto a la comuna de Lota, el extremo sur del área metropolitana del Gran Concepción. La superficie total de la comuna es de 279 km², siendo 99 km² superficie urbana y 180 km² rural.

El territorio de la comuna limita al norte con las comunas de San Pedro de la Paz, Chiguayante y Hualqui; al sur con las comunas de Lota y Santa Juana; al este con la comuna de Hualqui, y al oeste, con el Océano Pacífico.

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

Figura N° 2.2.2
Plano Territorio Operacional
Sistema San Pedro de La Paz – Parque Industrial Coronel



Cuadro 2.2.3
Coordenadas Territorio Operacional
San Pedro de La Paz – Parque Industrial Coronel
WGS 84 Uso 18

VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
1	668.184	5.920.837	28	667.179	5.904.707
2	668.289	5.920.397	29	666.439	5.904.707
3	668.169	5.919.907	30	666.439	5.904.287
4	668.559	5.919.707	31	666.819	5.903.907
5	667.029	5.917.277	32	665.979	5.903.377
6	666.949	5.916.807	33	665.206	5.904.702
7	665.934	5.917.007	34	665.199	5.905.307
8	665.679	5.915.917	35	665.079	5.905.627
9	666.759	5.915.672	36	664.039	5.906.627
10	666.759	5.914.507	37	663.919	5.907.387
11	666.799	5.914.307	38	663.880	5.907.394
12	666.799	5.913.277	39	663.579	5.905.807
13	666.059	5.912.467	40	663.239	5.905.807
14	666.377	5.912.153	41	662.519	5.904.727
15	665.749	5.910.797	42	661.929	5.904.727
16	665.059	5.910.807	43	663.069	5.907.647
17	664.779	5.910.007	44	663.939	5.910.797
18	665.099	5.909.877	45	664.579	5.914.127
19	665.229	5.909.177	46	664.899	5.917.227
20	665.779	5.908.987	51	664.899	5.918.227
21	664.959	5.908.507	52	664.829	5.919.887
22	665.609	5.907.887	53	666.509	5.919.527
23	666.159	5.907.787	54	666.479	5.919.407
24	666.199	5.906.847	55	666.989	5.919.347
25	666.859	5.907.097	56	667.149	5.920.037
26	667.639	5.906.487	57	667.099	5.920.527
27	667.119	5.905.627	58	667.144	5.920.792

WGS84 HUSO18S

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en la concesión “San Pedro de La Paz - PIC”, comunas de San Pedro de La Paz y Coronel, actualizado a diciembre 2014.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas de la concesión “San Pedro de La Paz – Parque Industrial Coronel”.

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en los recintos de la concesión San Pedro de La Paz - PIC, según lo indicado por la SISS en su “*Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo*” de Noviembre del 2009, en su capítulo 2.2, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

El catastro se basa en la información entregada por Aguas San Pedro S.A. a la Superintendencia del ramo, a través del PR012001 Base de Infraestructura (NBI) actualizada a diciembre de 2014.

El sistema San Pedro de La Paz – PIC está compuesto por los siguientes recintos:

Cuadro 3.2.1
Recintos
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Localidad	Etapas	Código Recinto	Nombre Recinto	Superficie
	Producción	1501_02	PTAP MONTAHUE 01	2.429,1
	Producción	1501_07	RECINTO CAPTACION MONTAHUE	240,7
	Disposición	1501_08	PTAS CORONEL	20.658,6
	Recolección	1501_17	PEAS MONTAHUE	407,2
	Recolección	1501-27	PEAS ENRIQUE MOLINA	262,0
Total Superficies				23.997,6

3.2 Sistema de agua potable

3.2.1. Sistema productivo

- **Fuentes y Derechos de Agua**

El agua potable para el abastecimiento del sector de ampliación loteo la Peña se obtiene de aguas subterráneas captadas del acuífero del río Biobío, la cual a su vez se obtiene del recinto productivo denominado “Centro Productivo Yobilo” que se detalla a continuación:

- **Centro Productivo Yobilo (52 Bis)**

Corresponde a una captación subterránea tipo sondaje (YOB 01), con capacidad de producción de **20,0 L/s**, ubicados en el sector de Montahue.

Las aguas subterráneas de cada centro de producción son impulsadas mediante elevación mecánica hasta el estanque de regulación semienterrado existente ubicado en el recinto Montahue (1.800 m aproximadamente).

Las aguas captadas reciben tratamiento de desinfección mediante el agregado de hipoclorito de sodio directamente a la red de producción. En el recinto Montahue existe abatimiento de Fe y Mn.

La empresa Aguas San Pedro S.A., cuenta con los siguientes derechos de agua para el abastecimiento de la ampliación del territorio operacional en la concesión San Pedro de La Paz – Coronel:

Cuadro 3.2.1.1
Derechos de Agua y Capacidad de la Fuente
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Huso 18			RES. DGA
		Tipo Fuente	ESTE	NORTE	
Pozo Yobilo	49,0	Subterránea	664.690 (*)	5.903.105 (*)	Inscripción CBR Coronel Fojas 9 N°5 año 2011

(*) DATUM SUD69 18S.

Cuadro 3.2.1.2
Captación Subterránea (Sondaje)
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Plg)	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
20305	Pozo YOB 01	Sondaje	25	12	2,53	20	20

- **Planta Elevadoras**

El sistema Parque Industrial Coronel (incluye camino San Pedro-Coronel) cuenta con una Planta Elevadora Tipo C en el sector de influencia de la ampliación Loteo La Peña, según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.1.3
PEAP Tipo C
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
			(l/s)			
30305	PEAP POZO YOB 01	C	20,0	74,8	90,0	34,84

- **Plantas de Tratamiento de Agua Potable**

El sistema San Pedro de La Paz – Coronel considera tratamiento del agua cruda según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.1.4
Plantas de Tratamiento de Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Caudal Diseño	Caudal Actual Tratamiento	Desinfección (Si/No)	Flúor (Si/No)	Elemento a Abatir
			(l/s)	(l/s)			
50102	PTAP Montahue	FP	12,06	12,06	Si	No	Fe, Mn

- **Conducciones de Agua Potable**

La NCh 691 Of. 98 define como las conducciones de agua potable como el transporte de agua por medio de tuberías o canalizaciones sin servicio domiciliario. Para el caso de la concesión San Pedro de La Paz – PIC, ampliación ATO La Peña, las conducciones están compuestas por conducciones primarias y secundarias las cuales se definen a continuación:

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

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.2.1.5
Conducciones Producción Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				
				A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
110115	Impulsión Sondaje Montahue	Impulsión	200				1.532,0	1.532,0
Total				0	0	0	1.532,0	1.532,0

- **Sistema de Cloración**

De acuerdo a lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005 la concesión de San Pedro de La Paz – PIC, ampliación ATO La Peña, considera la cloración de sus aguas según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.1.6
Centros de Desinfección
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
60108	Montahue 01	Hipoclorito	20,0	20,0

3.2.2. Sistema de Distribución

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

- Regulación**

La NCh 691 Of. 98 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos. En los siguientes cuadros se resume la infraestructura existente en esta etapa.

Cuadro 3.2.2.1
Estanque de Regulación
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Material	Volumen (m3)	Altura Torre	Cota Radier (m)	Cota de Rebalse (m)
40107	Estanque Montahue 01	1	H.A.	400	n/a	66,7	70,7

- Planta Elevadoras de Agua Potable Tipo A**

La concesión San Pedro de La Paz – PIC, para la ampliación ATO La Peña, considera plantas elevadoras de agua potable en su infraestructura en esta etapa, según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.2.2
PEAP Tipo A
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
			(l/s)			
30106	PEAP Montahue 01	A	22,3	10,05	45	10,72

- Conducciones de Distribución**

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de las conducciones existentes en el área de influencia del sector de ampliación, según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.2.3
Conducciones Distribución Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				
				A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
110129	Impulsión Agua Potable Macro Loteo Coronel	Impulsión	200				1.197,0	1.197,0
110120	Impulsión Distribución. Coronel Sur	Impulsión	200				1.720,0	1.720,0

Código	Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				
				A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total
Total				0	0	0	2.911	2.911

- Red de Distribución**

El sistema San Pedro de La Paz-Coronel está compuesto por los siguientes sectores de distribución:

Cuadro 3.2.2.4
Sectores de Distribución
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Sector de distribución	Recinto Productivo Asociado
PIC	Centro Productivo PIC
Pioneros	Centro Productivo Pioneros
La Foresta-Rosario	Centro Productivo La Foresta
	Centro Productivo Rosario
Montahue	Centro Productivo Yobilo (52 Bis)

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de la red de distribución existente en el sector de influencia del sector de ampliación.

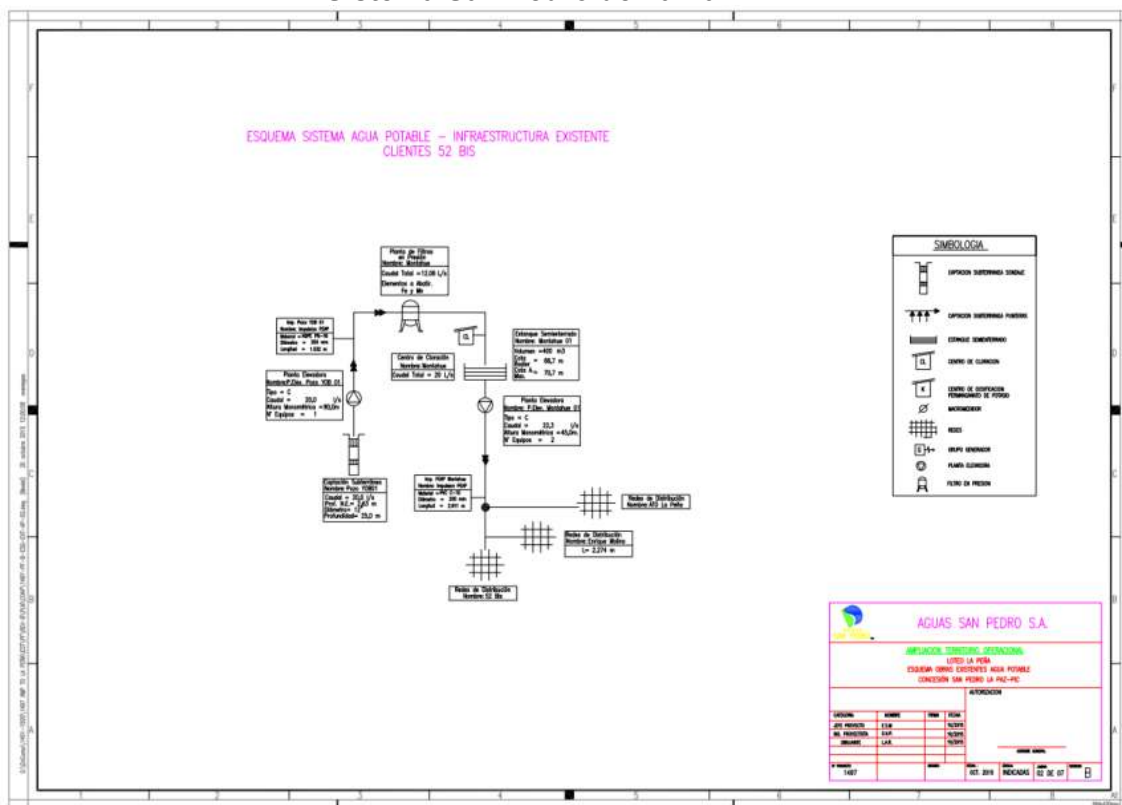
Cuadro 3.2.2.5
Red de Distribución Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material				
			HDPE	PVC	Asb. Cem	Acero	Total
PIC-San Pedro	Enrique Molina	110		803,5			803,5
		140		247			247,0
		200		1223,2			1.223,2
	Total		0	3.373,7	0	0	3.373,7

3.3 Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente

Según lo indicado en el **Anexo N°2** del presente informe, a continuación se detallan los esquemas de funcionamiento de la infraestructura existente de los sistemas de agua potable y alcantarillado del sistema San Pedro-Parque Industrial Coronel, según los estándares exigidos por la SISS en su “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de Noviembre del 2009.

Figura 3.3.1
Esquema de Infraestructura Existente de Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC



3.4 Sistema de aguas servidas

3.4.1. Sistema de Recolección

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en la concesión San Pedro de La Paz – PIC son conducidas mediante elevación mecánica hasta la P.T.A.S. PIC ubicada en el sector del Parque Industrial de Coronel.

En este capítulo del presente informe se presenta los cuadros del Catastro de Aguas Servidas conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2014.

El resumen de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en el sector de ampliación resume en los siguientes cuadros:

- Plantas Elevadoras de Recolección

Cuadro 3.4.1.1
PEAS de Recolección
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
			(l/s)			
35120	PEAS Enrique Molina	2	7,04	3,88	7,32	61,60
35109	PEAS Montahue	2	23,36	7,02	18,62	20,1

- Conducciones Aguas Servidas

El sistema de recolección San Pedro de La Paz considera conducciones de recolección de aguas servidas en esta etapa, según el siguiente detalle:

Cuadro 3.4.1.2
Conducciones de Recolección
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código	Nombre	Tipo	Tramo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				
					A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
115109	Impulsión PEAS Montahue	Impulsión	A	200				3.365,0	3.365,0
115109	Impulsión PEAS Montahue	Impulsión	A	250				3.235,0	3.235,0
115120	Impulsión PEAS Lote Enrique Molina	Impulsión	A	140				956,4	956,4
				Total	0	0	0	37.279,1	37.279,1

- Red de Recolección Aguas Servidas

La red de colectores del sistema San Pedro de La Paz – PIC destinado a la recolección eficiente de las aguas servidas de esta localidad está dividida según el siguiente detalle:

Cuadro 3.4.1.3
Sectores de Aguas Servidas
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Sistema	Localidad	Clientes	Consumo
San Pedro de La Paz-PIC	PEAS Polpaico	0,07%	0,09%
	PEAS PIC	0,87%	4,80%
	PEAS Liceo La Madera	0,03%	0,33%
	PEAS Galilea 1 y 2	5,19%	1,45%
		6,89%	9,14%
	PEAS Tromen	0,10%	3,24%
	PEAS Noramco	0,09%	0,79%
	PEAS SPK	0,13%	0,25%
	PEAS Conavicoop	35,00%	41,64%
	PEAS Socovesa	9,09%	7,15%
	PEAS Fourcade	10,12%	5,63%
	PEAS El Avellano	4,62%	2,49%
	PEAS Norte	11,63%	14,65%
	PEAS Masisa	0,02%	0,86%
	PEAS SPDV	7,86%	5,81%
	PEAS Escuadrón	6,73%	1,00%
	PEAS Enrique Molina	1,56%	0,65%

Cuadro 3.4.1.4
Red de Recolección Aguas Servidas
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material				
			HDPE	PVC	Asb. Cem	Acero	Total
PIC-San Pedro	PEAS Enrique Molina	180		467			467
		200		853			853
		315		172			172
	Total		0	1.492,00	0	0	1.492,00

- Grupos Generadores**

Cuadro 3.4.1.5
Grupos Generadores de Recolección
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código Obra	Capacidad
160126 PEAS Enrique Molina	20

3.4.2. Sistema de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Actualmente el Sistema San Pedro de La Paz – PIC cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo SBR con pretratamiento y desinfección y un sistema de Lodos Activados en modalidad convencional (ampliación).

La disposición final de las aguas tratadas se efectúa en el océano pacífico mediante un emisario submarino Dn= 400 mm y 225 m de longitud.

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

- Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

Cuadro 3.4.2.1
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
PTAS PIC (Etapa 1 y 2)	SBR	102,4	102,4	No	Si
PTAS PIC (Etapa 3, ampliación)	Lodos Activados	46,6	46,62	No	Si

- Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

Cuadro 3.4.2.2
Plantas de Tratamiento Preliminar
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal Máximo Horario de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (L/s)
PTAS PIC (Etapa 1 y 2)	Si	Si	Si	192,8	192,8
PTAS PIC (Etapa 3, ampliación)	Si	Si	Si	88,0	88,0

- Conducciones de Disposición

La infraestructura del Sistema San Pedro considera en esta etapa conducciones de disposición según el siguiente detalle:

Cuadro 3.4.2.3
Conducciones de Disposición
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (M)				Total (M)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Emisario Descarga PTAS	A	400	225				225

- Grupo Generadores

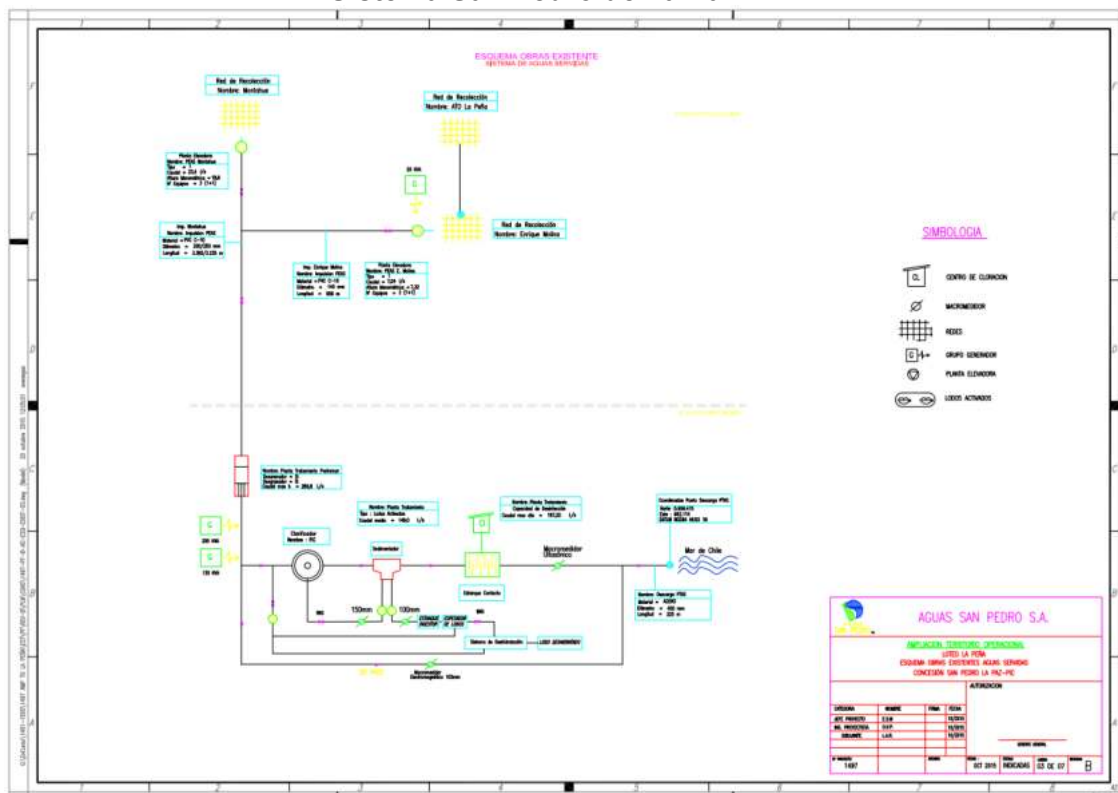
Cuadro 3.4.2.4
Grupos Generadores
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código Obra	Capacidad
160101 PTAS Coronel	130
160101 PTAS Coronel	200

3.5 Esquema de infraestructura existente

Según lo indicado en el **Anexo N°3** del presente informe, a continuación se detallan los esquemas de funcionamiento de la infraestructura existente del sistema de alcantarillado del sistema San Pedro de La Paz – PIC, según los estándares exigidos por la SISS en su “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de Noviembre del 2009.

Figura 3.5.1
Esquema de Infraestructura Existente de Aguas Servidas
Sistema San Pedro de La Paz - PIC



3.6 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura (Cuadro N° 3.6.2 – Cuadro N° 3.6.3) se ha incluido una columna denominada “estado de uso”, en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” en su capítulo 2.2; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su subcapítulo 2.2.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

CUADRO N° 3.6.1
ESCALA DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

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

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

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en el sistema San Pedro de La Paz - PIC se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.6.2

Resumen Diagnostico de Infraestructura Agua Potable

Infraestructura	Conservación	Infraestructura	Conservación
Pozo YOB 01	B	PEAP Montahue 01	B
PEAP Pozo YOB 01	B	Impulsión AP Macro Loteo Coronel	B
Impulsión Sondaje Montahue	B	Impulsión Distribución. Coronel Sur	B
Centro de desinfección Montahue 01	B	Estanque Montahue 01	B

Cuadro N° 3.6.3

Resumen Diagnostico de Infraestructura Aguas Servidas

Infraestructura	Conservación	Infraestructura	Conservación
Peas Loteo Enrique Molina	B	PTAS PIC (Etapa 1 y 2)	B
PEAS Montahue	B	PTAS PIC (Etapa 3, ampliación)	B
Impulsión PEAS Lote Enrique Molina	B	Emisario Descarga PTAS	B
Impulsión PEAS Montahue	B	Grupo generador 01 PTAS Coronel	B
Impulsión PEAS Montahue	B	Grupo generador 02 PTAS Coronel	B
Grupo generador PEAS Enrique Molina	B		

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

4. **PROYECCIÓN DE DEMANDA**

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, de la solicitud de ampliación del territorio operacional de la concesión San Pedro de La Paz-Coronel, correspondiente al sector **Loteo La Peña**, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Estudio de Prefactibilidad que equivale al año 2015 y cuyo año de término de análisis será el año 2030.

4.1 **Análisis nueva zona de ampliación**

La zona de ampliación del territorio operacional corresponde a un área geográfica de aproximadamente 25,8 hectáreas, identificada como Loteo La Peña.

En los siguientes cuadros se presenta la proyección de la población y clientes con sus respectivas tasas de crecimiento, del sector de ampliación loteo La Peña, de la concesión San Pedro de La Paz - PIC:

Cuadro 4.1.1
Proyección Población y Clientes ATO La Peña

Año	Año	Población (Hab)	Clientes (Hab)	Tasas de Crecimientos (%)	Tasas de Crecimientos (%)	Índice Habitantes (Hab/viv)
				Población	Población	
0	2015					
1	2016	1.000	250	0,00%	0,00%	4
2	2017	2.000	500	100,0%	100,0%	4
3	2018	3.000	750	50,00%	50,00%	4
4	2019	4.000	1.000	33,33%	33,33%	4
5	2020	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
6	2021	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
7	2022	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
8	2023	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
9	2024	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
10	2025	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
11	2026	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
12	2.027	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
13	2028	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
14	2029	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4
15	2030	4.000	1.000	0,00%	0,00%	4

4.2 **Demandas de agua potable**

4.2.1. **Cobertura de Agua Potable**

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

4.2.2. **Dotaciones de Consumo de Agua Potable.**

Se ha adaptado una dotación de consumo de 8,5 m³/Cliente/mes, que se traduce en una dotación de consumo por habitante de 70,0 L/hab/día.

4.2.3. Pérdidas de Agua Potable.

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

Debido a que el sistema de distribución de agua potable es nuevo construido con materiales eficientes se consideran pérdidas de distribución del orden del 15%.

4.2.4. Coeficientes de Consumo.

Los coeficientes de consumo considerados para la proyección de los caudales del sector de ampliación, se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.2.4
Coeficientes de Consumo ATO La Peña

Localidad	Coeficientes de Máximo Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
ATO La Peña	1,205	1,10	1,326	1,50

4.2.5. Caudales de Diseño de Agua Potable

En este capítulo se incluyen las proyecciones de los caudales de producción, en el periodo de previsión para el sector de ampliación solicitado.

La concesión San Pedro de La Paz está distribuida en cinco sectores de distribución, de los cuales, el recinto Montahue abastecerá al sector de ampliación.

El sector de distribución Enrique Molina se abastece desde el sector 52 Bis el cual cuenta con fuente propia de producción (Recinto Yobilos) y sistema de regulación independiente (Recinto Montahue) al sistema regulado. Asimismo, abasteceré el sector de ampliación Loteo La Peña.

Cuadro 4.2.5.1
Distribución Clientes y Consumos Regulados
Sistema San Pedro de La Paz-PIC

Detalle	Clientes AP	Consumos AP
PIC	19%	15%
Pioneros	24%	30%
La Foresta-Rosario	55%	54%
Enrique Molina	2%	1%
Total	100%	100%

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la demanda de agua potable para la concesión San Pedro de La Paz – PIC por sector de distribución:

Cuadro 4.2.5.2
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional
Sector-Enrique Molina

Año	Población	Cobertura	Pobl.	Índice	Cientes	Dotación de Consumo		Cons.	Factor día	Caudales de Consumo			Pérdidas		Produc.	Factor día	Caudales de Producción		Caudales de Dist.		
	Total en T.O. (Oper.)	AP (%)	Abast. (Hab)	Hab. (Hab/viv)	N°	Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)			Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s	Prod. %	Dist. %			Q med l/s	Qmáx diario l/s	Q med l/s	Qmáx diario l/s	Q max horario l/s
2015	712	100%	712	3,2	225	83,7	8,1	21.764	1,33	0,69	0,91	1,37	3,0%	41,3%	38.191	1,33	1,21	1,61	1,17	1,56	2,34
2016	733	100%	733	3,2	232	83,7	8,0	22.395	1,33	0,71	0,94	1,41	3,0%	41,3%	39.299	1,33	1,25	1,65	1,21	1,60	2,40
2017	750	100%	750	3,1	239	83,6	8,0	22.897	1,33	0,73	0,96	1,44	3,0%	41,3%	40.180	1,33	1,27	1,69	1,24	1,64	2,46
2018	766	100%	766	3,1	245	83,7	8,0	23.399	1,33	0,74	0,98	1,48	3,0%	41,3%	41.061	1,33	1,30	1,73	1,26	1,67	2,51
2019	782	100%	782	3,1	252	83,7	7,9	23.896	1,33	0,76	1,00	1,51	3,0%	41,3%	41.932	1,33	1,33	1,76	1,29	1,71	2,56
2020	798	100%	798	3,1	258	83,7	7,9	24.387	1,33	0,77	1,03	1,54	3,0%	41,3%	42.794	1,33	1,36	1,80	1,32	1,74	2,62
2021	814	100%	814	3,1	265	83,7	7,8	24.872	1,33	0,79	1,05	1,57	3,0%	41,3%	43.646	1,33	1,38	1,83	1,34	1,78	2,67
2022	830	100%	830	3,1	271	83,7	7,8	25.352	1,33	0,80	1,07	1,60	3,0%	41,3%	44.488	1,33	1,41	1,87	1,37	1,81	2,72
2023	845	100%	845	3,0	278	83,7	7,7	25.827	1,33	0,82	1,09	1,63	3,0%	41,3%	45.321	1,33	1,44	1,90	1,39	1,85	2,77
2024	861	100%	861	3,0	284	83,7	7,7	26.296	1,33	0,83	1,11	1,66	3,0%	41,3%	46.144	1,33	1,46	1,94	1,42	1,88	2,82
2025	876	100%	876	3,0	291	83,7	7,7	26.760	1,33	0,85	1,12	1,69	3,0%	41,3%	46.958	1,33	1,49	1,97	1,44	1,91	2,87
2026	891	100%	891	3,0	297	83,7	7,6	27.218	1,33	0,86	1,14	1,72	3,0%	41,3%	47.763	1,33	1,51	2,01	1,47	1,95	2,92
2027	906	100%	906	3,0	303	83,7	7,6	27.672	1,33	0,88	1,16	1,74	3,0%	41,3%	48.558	1,33	1,54	2,04	1,49	1,98	2,97
2028	921	100%	921	3,0	310	83,6	7,6	28.120	1,33	0,89	1,18	1,77	3,0%	41,3%	49.344	1,33	1,56	2,07	1,52	2,01	3,02
2029	935	100%	935	3,0	316	83,7	7,5	28.563	1,33	0,91	1,20	1,80	3,0%	41,3%	50.122	1,33	1,59	2,11	1,54	2,04	3,07
2030	935	100%	935	3,0	316	83,7	7,5	28.563	1,33	0,91	1,20	1,80	3,0%	41,3%	50.122	1,33	1,59	2,11	1,54	2,04	3,07

Cuadro 4.2.5.3
Proyección de Demanda de Agua Potable Fuera del Territorio Operacional
Sector Montahue (Clientes 52 Bis)

Año	Año	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Hab)	(Hab/viv)	N°	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2014	0	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2015	1	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2016	2	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2017	3	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2018	4	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2019	5	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2020	6	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2021	7	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2022	8	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2023	9	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2024	10	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2025	11	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2026	12	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2027	13	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2028	14	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2029	15	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95
2030	16	825	3,2	259	91,4	8,9	0,87	1,16	1,74	3,0%	41,3%	1,53	2,03	1,49	1,97	2,95

Cuadro 4.2.5.4
Proyección de Demanda de Agua Potable Ampliación T.O.
ATO Loteo La Peña

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Hab.)	(%)	(Hab.)	(Hab/viv)	N°	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2015	0																	
2016	1	1.000	100,0%	1.000	4,0	250	70,0	8,5	0,81	1,07	1,61	3,0%	15,0%	0,98	1,30	0,95	1,26	1,90
2017	2	2.000	100,0%	2.000	4,0	500	70,0	8,5	1,62	2,15	3,22	3,0%	15,0%	1,97	2,60	1,91	2,53	3,79
2018	3	3.000	100,0%	3.000	4,0	750	70,0	8,5	2,43	3,22	4,83	3,0%	15,0%	2,95	3,91	2,86	3,79	5,69
2019	4	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2020	5	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2021	6	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2022	7	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2023	8	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2024	9	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2025	10	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2026	11	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2027	12	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2028	13	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2029	14	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58
2030	15	4.000	100,0%	4.000	4,0	1.000	70,0	8,5	3,24	4,30	6,44	3,0%	15,0%	3,93	5,21	3,81	5,05	7,58

Cuadro 4.2.5.5
Proyección de Demanda de Agua Potable
Consolidado Enrique Molina + Montahue + ATO La Peña

Año	Población	Índice	Cilientes	Dotación de Consumo		Consumo	Factor día	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
	Abastecida	Habitantes		Población	Cilientes		Max	Q medio	Q max diario	Q max horario	Prod.	Dist.	Q medio	Qmáx diario	Q medio	Qmáx diario	Q max horario
	(Hab)	(Hab/viv)	Nº	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	(m3)	(FDMC)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2015	1.537	3,2	484	87,8	8,5	49.285	1,33	1,56	2,07	3,11	3,0%	41,3%	2,74	3,64	2,66	3,53	5,29
2016	2.558	3,5	741	80,8	8,5	75.466	1,33	2,39	3,17	4,76	3,0%	34,4%	3,76	4,98	3,65	4,83	7,25
2017	3.575	3,6	998	80,8	8,5	101.518	1,33	3,22	4,27	6,40	3,0%	30,4%	4,77	6,32	4,63	6,13	9,20
2018	4.591	3,7	1.254	80,8	8,5	127.570	1,33	4,05	5,36	8,04	3,0%	27,9%	5,78	7,66	5,61	7,43	11,15
2019	5.607	3,7	1.511	80,8	8,5	153.617	1,33	4,87	6,46	9,69	3,0%	26,1%	6,79	9,00	6,59	8,73	13,10
2020	5.623	3,7	1.517	80,8	8,5	154.108	1,33	4,89	6,48	9,72	3,0%	26,1%	6,82	9,04	6,61	8,77	13,15
2021	5.639	3,7	1.524	80,8	8,5	154.593	1,33	4,90	6,50	9,75	3,0%	26,2%	6,85	9,07	6,64	8,80	13,20
2022	5.655	3,7	1.530	80,8	8,4	155.073	1,33	4,92	6,52	9,78	3,0%	26,2%	6,87	9,11	6,67	8,84	13,25
2023	5.670	3,7	1.537	80,8	8,4	155.548	1,33	4,93	6,54	9,81	3,0%	26,3%	6,90	9,14	6,69	8,87	13,31
2024	5.686	3,7	1.543	80,8	8,4	156.017	1,33	4,95	6,56	9,84	3,0%	26,4%	6,93	9,18	6,72	8,90	13,36
2025	5.701	3,7	1.550	80,8	8,4	156.481	1,33	4,96	6,58	9,87	3,0%	26,4%	6,95	9,21	6,74	8,94	13,41
2026	5.716	3,7	1.556	80,8	8,4	156.939	1,33	4,98	6,60	9,89	3,0%	26,5%	6,98	9,25	6,77	8,97	13,45
2027	5.731	3,7	1.562	80,8	8,4	157.393	1,33	4,99	6,62	9,92	3,0%	26,5%	7,00	9,28	6,79	9,00	13,50
2028	5.746	3,7	1.569	80,8	8,4	157.841	1,33	5,01	6,63	9,95	3,0%	26,6%	7,03	9,31	6,82	9,03	13,55
2029	5.760	3,7	1.575	80,8	8,4	158.284	1,33	5,02	6,65	9,98	3,0%	26,6%	7,05	9,35	6,84	9,07	13,60
2030	5.760	3,7	1.575	80,8	8,4	158.284	1,33	5,02	6,65	9,98	3,0%	26,6%	7,05	9,35	6,84	9,07	13,60

4.3 Proyección Demandas de Aguas Servidas

4.3.1. Cobertura de Agua potable

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

4.3.2. Coeficiente de Recuperación.

Según indica la NCh 1105 Of. 99 “el coeficiente de recuperación refleja el porcentaje de agua consumida (potable y de fuentes propias), que se descarga al alcantarillado y depende entre otros factores, de la estructura urbana del sector, del nivel socio económico de la población y del uso que se le da al agua”.

El factor de recuperación considerado para la proyección de los caudales de aguas servidas del sector de ampliación de La Peña es de **0,80**.

4.3.3. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.

Para la nueva área de concesión no se considera infiltración de la napa subterránea, tampoco considera aporte de aguas lluvias, debido a que las instalaciones asociadas al sistema de recolección de aguas servidas contempla instalación de colectores y cámaras de inspección estancos.

4.3.4. Factores de Producción de Aguas Servidas.

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

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

4.3.5. Caudales de Diseño de Aguas Servidas.

Según indica la NCh 1105 Of. 99 Numeral 6.4.2 los caudales de diseño “se utilizan para el dimensionamiento de las tuberías del sistema de alcantarillado. Incluyen el caudal máximo horario de aguas servidas, el caudal de RILES y el de infiltración”.

El caudal máximo horario (Q máx h) de aguas servidas se define como el mayor caudal que puede escurrir en un determinado período del día. Este caudal se utilizará para determinar la capacidad del sistema de alcantarillado, calculado para el final del periodo de previsión.

Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz – PIC Loteo La Peña			Rev.	28
Memoria		1497-PD-B-MEM	B	

4.3.6. Estimación de la Carga Orgánica.

Para estimar la carga orgánica (KgDBO₅/día) del área solicitada en concesión, se considera un valor medio de **33 gr/hab/día**, de acuerdo al documento “Actualización Plan de Desarrollo 2015-2029 Concesión “San Pedro de La Paz-*PIC, REV. 2, marzo 2015.

4.3.7. Proyección de Demanda de Aguas Servidas

En los siguientes cuadros se presenta la proyección de caudales de aguas servidas considerados para la ampliación del territorio operacional La Peña, concesión San Pedro de La Paz – PIC:

<i>Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz – PIC Loteo La Peña</i>			<i>Rev.</i>	29
<i>Memoria</i>		<i>1497-PD-B-MEM</i>	B	

Cuadro 4.3.7.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional
Sistema San Pedro-Coronel (Incluye clientes 52 Bis)

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS												TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día (Doméstica)	Carga Proy kgDBO5/día (Convenio)	Carga Proy kgDBO5/día (Total)
Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,0			Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario			
					Pobl.	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario							
	Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s					l/s	l/s			
2015	46.663	99,2%	46.299	14.521	130,3	12,6	69,85	Harmon	160,36	5,4	3,0	78,25	168,76	1.528	699,12	2227
2016	47.992	99,3%	47.655	15.055	126,9	12,2	70,01	Harmon	159,91	5,4	3,0	78,41	168,31	1.573	699,12	2272
2017	49.049	99,4%	48.743	15.512	126,9	12,1	71,61	Harmon	162,89	5,4	3,0	80,01	171,29	1.609	699,12	2308
2018	50.107	99,5%	49.833	15.976	126,9	12,0	73,21	Harmon	165,88	5,4	3,0	81,61	174,28	1.644	699,12	2344
2019	51.153	99,5%	50.912	16.443	126,9	12,0	74,80	Harmon	168,85	5,4	3,0	83,20	177,25	1.680	699,12	2379
2020	52.187	99,6%	51.982	16.901	127,0	11,9	76,40	Harmon	171,81	5,4	3,0	84,80	180,21	1.715	699,12	2415
2021	53.210	99,7%	53.042	17.329	127,0	11,8	77,98	Harmon	174,75	5,4	3,0	86,38	183,15	1.750	699,12	2450
2022	54.221	99,8%	54.092	17.758	126,9	11,8	79,43	Harmon	177,37	5,4	3,0	87,83	185,77	1.785	699,12	2484
2023	55.220	99,8%	55.132	18.187	126,6	11,7	80,75	Harmon	179,71	5,4	3,0	89,15	188,11	1.819	699,12	2518
2024	56.209	99,9%	56.163	18.617	126,2	11,6	82,06	Harmon	182,01	5,4	3,0	90,46	190,41	1.853	699,12	2552
2025	57.186	100,0%	57.184	19.048	125,9	11,5	83,35	Harmon	184,28	5,4	3,0	91,75	192,68	1.887	699,12	2586
2026	58.152	100,0%	58.152	19.479	125,7	11,4	84,63	Harmon	186,54	5,4	3,0	93,03	194,94	1.919	699,12	2618
2027	59.106	100,0%	59.106	19.908	125,6	11,3	85,89	Harmon	188,78	5,4	3,0	94,29	197,18	1.951	699,12	2650
2028	60.050	100,0%	60.050	20.324	125,4	11,3	87,14	Harmon	190,98	5,4	3,0	95,54	199,38	1.982	699,12	2681
2029	60.983	100,0%	60.983	20.740	125,2	11,2	88,38	Harmon	193,15	5,4	3,0	96,78	201,55	2.012	699,12	2712
2030	60.983	100,0%	60.983	20.740	125,2	11,2	88,38	Harmon	193,15	5,4	3,0	96,78	201,55	2.012	699,12	2712

Cuadro 4.3.7.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector Enrique Molina

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS												TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,00			Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario	
					Pobl.	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario			l/s	l/s	
	Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s			l/s	l/s	
2015	714	97,8%	698	220	48,9	4,7	0,39	interpolación	2,64	0,03	0,02	0,45	2,69	23
2016	734	98,1%	721	228	47,5	4,6	0,40	interpolación	2,56	0,03	0,02	0,45	2,61	24
2017	751	98,5%	739	236	47,5	4,5	0,41	interpolación	2,53	0,03	0,02	0,46	2,58	24
2018	767	98,8%	758	243	47,5	4,5	0,42	interpolación	2,49	0,03	0,02	0,47	2,55	25
2019	784	99,1%	777	250	47,5	4,5	0,43	interpolación	2,46	0,03	0,02	0,48	2,52	26
2020	800	99,4%	795	257	47,5	4,5	0,44	interpolación	2,43	0,03	0,02	0,49	2,49	26
2021	816	99,5%	812	264	47,6	4,5	0,45	interpolación	2,41	0,03	0,02	0,50	2,46	27
2022	831	99,6%	828	271	47,7	4,4	0,46	interpolación	2,38	0,03	0,02	0,51	2,44	27
2023	847	99,7%	844	277	47,6	4,4	0,47	interpolación	2,36	0,03	0,02	0,52	2,41	28
2024	862	99,8%	860	284	47,6	4,4	0,47	interpolación	2,33	0,03	0,02	0,53	2,38	28
2025	878	99,8%	876	291	47,6	4,4	0,48	interpolación	2,30	0,03	0,02	0,54	2,35	29
2026	893	99,9%	892	297	47,5	4,3	0,49	interpolación	2,27	0,03	0,02	0,54	2,33	29
2027	908	100,0%	908	304	47,5	4,3	0,50	interpolación	2,24	0,03	0,02	0,55	2,30	30
2028	922	100,0%	922	310	47,5	4,3	0,51	interpolación	2,22	0,03	0,02	0,56	2,27	30
2029	937	100,0%	937	317	47,5	4,3	0,51	interpolación	2,19	0,03	0,02	0,57	2,25	31
2030	937	100,0%	937	317	47,5	4,3	0,51	interpolación	2,19	0,03	0,02	0,57	2,25	31

Cuadro 4.3.7.3
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector Montahue (Clientes 52 bis)

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS												TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,00			Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario	
					Pobl.	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario			l/s	l/s	
	Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s			l/s	l/s	
2015			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2016			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2017			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2018			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2019			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2020			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2021			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2022			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2023			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2024			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2025			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2026			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2027			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2028			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2029			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27
2030			819	257	83,7	8,1	0,79	interpolación	3,67	5,40	3,00	9,19	12,07	27

Cuadro 4.3.7.4
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
ATO Loteo La Peña

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día		
Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			Q medio			Modelo a utilizar	Qmax Horario		Q medio Total	Qmax horario
					Pobl.	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario								
	Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s				l/s	l/s			
2015																	
2016	1.000	100,0%	1.000	250	70,0	8,5	0,65	Harmon	2,46	0,0	0,0	0,65	2,46	33			
2017	2.000	100,0%	2.000	500	70,0	8,5	1,30	Harmon	4,65	0,0	0,0	1,30	4,65	66			
2018	3.000	100,0%	3.000	750	70,0	8,5	1,94	Harmon	6,69	0,0	0,0	1,94	6,69	99			
2019	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2020	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2021	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2022	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2023	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2024	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2025	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2026	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2027	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2028	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2029	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			
2030	4.000	100,0%	4.000	1.000	70,0	8,5	2,59	Harmon	8,64	0,0	0,0	2,59	8,64	132			

Cuadro 4.3.7.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Ampliación T.O.
Consolidado Enrique Molina + ATO La Peña

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s			l/s	l/s	
2015	0	714	97,8%	698	220	48,9	4,7	0,39	interpolación	2,64	0,03	0,02	0,45	2,69	23
2016	1	1.734	99,2%	1.721	478	60,6	6,6	1,04	Harmon	3,80	0,03	0,02	1,10	3,85	57
2017	2	2.751	99,6%	2.739	736	63,9	7,2	1,70	Harmon	5,92	0,03	0,02	1,76	5,97	90
2018	3	3.767	99,8%	3.758	993	65,5	7,5	2,36	Harmon	7,93	0,03	0,02	2,42	7,98	124
2019	4	4.784	99,9%	4.777	1.250	66,3	7,7	3,02	Harmon	9,85	0,03	0,02	3,07	9,91	158
2020	5	4.800	99,9%	4.795	1.257	66,3	7,7	3,03	Harmon	9,88	0,03	0,02	3,08	9,94	158
2021	6	4.816	99,9%	4.812	1.264	66,2	7,7	3,04	Harmon	9,91	0,03	0,02	3,09	9,97	159
2022	7	4.831	99,9%	4.828	1.271	66,2	7,6	3,05	Harmon	9,94	0,03	0,02	3,10	9,99	159
2023	8	4.847	99,9%	4.844	1.277	66,1	7,6	3,06	Harmon	9,96	0,03	0,02	3,11	10,02	160
2024	9	4.862	100,0%	4.860	1.284	66,0	7,6	3,07	Harmon	9,99	0,03	0,02	3,12	10,04	160
2025	10	4.878	100,0%	4.876	1.291	66,0	7,6	3,07	Harmon	10,01	0,03	0,02	3,13	10,06	161
2026	11	4.893	100,0%	4.892	1.297	65,9	7,6	3,08	Harmon	10,03	0,03	0,02	3,14	10,09	161
2027	12	4.908	100,0%	4.908	1.304	65,8	7,5	3,09	Harmon	10,05	0,03	0,02	3,15	10,11	162
2028	13	4.922	100,0%	4.922	1.310	65,8	7,5	3,10	Harmon	10,08	0,03	0,02	3,15	10,13	162
2029	14	4.937	100,0%	4.937	1.317	65,7	7,5	3,11	Harmon	10,10	0,03	0,02	3,16	10,15	163
2030	15	4.937	100,0%	4.937	1.317	65,7	7,5	3,11	Harmon	10,10	0,03	0,02	3,16	10,15	163

Cuadro 4.3.7.6
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Ampliación T.O.
Consolidado PIC + ATO La Peña

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Facturación	Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación						Q medio Total	Qmax horario	
					Pobl.	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario						
	Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s	m3			l/s	l/s	
2015	46.663	99,2%	46.299	14.521	130,3	12,6	69,85	Harmon	160,36	2.202.795	5,40	3,00	78,25	168,76	1.528
2016	48.992	99,3%	48.655	15.305	125,8	12,2	70,66	Harmon	160,80	2.233.503	5,40	3,00	79,06	169,20	1.606
2017	51.049	99,4%	50.743	16.012	124,7	12,0	72,90	Harmon	164,66	2.309.244	5,40	3,00	81,30	173,06	1.675
2018	53.107	99,5%	52.833	16.726	123,7	11,9	75,15	Harmon	168,52	2.385.315	5,40	3,00	83,55	176,92	1.743
2019	55.153	99,6%	54.912	17.443	122,8	11,8	77,40	Harmon	172,36	2.461.227	5,40	3,00	85,80	180,76	1.812
2020	56.187	99,6%	55.982	17.901	122,9	11,7	78,99	Harmon	175,30	2.511.432	5,40	3,00	87,39	183,70	1.847
2021	57.210	99,7%	57.042	18.329	123,0	11,6	80,58	Harmon	178,22	2.561.480	5,40	3,00	88,98	186,62	1.882
2022	58.221	99,8%	58.092	18.758	123,0	11,6	82,02	Harmon	180,83	2.607.135	5,40	3,00	90,42	189,23	1.917
2023	59.220	99,9%	59.132	19.187	122,7	11,5	83,35	Harmon	183,16	2.648.833	5,40	3,00	91,75	191,56	1.951
2024	60.209	99,9%	60.163	19.617	122,5	11,4	84,65	Harmon	185,46	2.690.058	5,40	3,00	93,05	193,86	1.985
2025	61.186	100,0%	61.184	20.048	122,3	11,4	85,95	Harmon	187,72	2.730.815	5,40	3,00	94,35	196,12	2.019
2026	62.152	100,0%	62.152	20.479	122,2	11,3	87,22	Harmon	189,98	2.771.106	5,40	3,00	95,62	198,38	2.051
2027	63.106	100,0%	63.106	20.908	122,0	11,2	88,49	Harmon	192,20	2.810.935	5,40	3,00	96,89	200,60	2.083
2028	64.050	100,0%	64.050	21.324	121,9	11,1	89,73	Harmon	194,40	2.850.306	5,40	3,00	98,13	202,80	2.114
2029	64.983	100,0%	64.983	21.740	121,8	11,1	90,97	Harmon	196,56	2.889.223	5,40	3,00	99,37	204,96	2.144
2030	64.983	100,0%	64.983	21.740	121,8	11,1	90,97	Harmon	196,56	2.889.223	5,40	3,00	99,37	204,96	2.144

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Introducción

Para determinar las obras que son necesarias con el fin de dar factibilidad a la nueva zona de prestación de servicios sanitarios, que mediante este documento se solicitan, es necesario evaluar la capacidad de la infraestructura existente.

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

Adicionalmente en este capítulo se realizará el Balance Oferta – Demanda para un periodo de 15 años de cada una de las obras existentes. Se subdividirá el capítulo en dos puntos, uno de Agua Potable y otro de Aguas Servidas, dividiéndose estos a su vez en producción y distribución y en recolección y disposición respectivamente.

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

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

5.2 Balance oferta demanda agua potable

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

La empresa Aguas San Pedro S.A., cuenta con los siguientes derechos de agua para el abastecimiento de la concesión San Pedro de La Paz – Coronel:

Cuadro 5.2.1.1
Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes
Sistema San Pedro de La Paz – PIC

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Huso 18			RES. DGA
		Tipo Fuente	ESTE	NORTE	
Pozo Yobilo	49,0	Subterránea	5.903.105	664.690	Inscripción CBR Coronel Fojas 9 N°5 año 2011

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para la concesión San Pedro de La Paz - Coronel, según el siguiente detalle:

Cuadro 5.2.1.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Sector: Montahue + ATO Loteo La Peña

Nombre Sector: Montahue + E.M. (ATO Loteo La Peña)
 Etapa: Producción (Balance de Derechos de Agua sin Proyecto)

Año	Oferta Fuentes Superficiales (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda Máx. Diaria (l/s)	Déficit (Superhábit) (l/s)
2015	0,0	49,00	49,00	3,64	45,36
2016	0,0	49,00	49,00	4,98	44,02
2017	0,0	49,00	49,00	6,32	42,68
2018	0,0	49,00	49,00	7,66	41,34
2019	0,0	49,00	49,00	9,00	40,00
2020	0,0	49,00	49,00	9,04	39,96
2021	0,0	49,00	49,00	9,07	39,93
2022	0,0	49,00	49,00	9,11	39,89
2023	0,0	49,00	49,00	9,14	39,86
2024	0,0	49,00	49,00	9,18	39,82
2025	0,0	49,00	49,00	9,21	39,79
2026	0,0	49,00	49,00	9,25	39,75
2027	0,0	49,00	49,00	9,28	39,72
2028	0,0	49,00	49,00	9,31	39,69
2029	0,0	49,00	49,00	9,35	39,65
2030	0,0	49,00	49,00	9,35	39,65

5.2.2. Fuentes y Captaciones

Cuadro 5.2.1.3
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Sector 52 Bis + Enrique Molina (Incluye ATO La Peña)

Nombre Sector: 52 Bis +E.M. (Incluye ATO La Peña)
 Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)	Total Oferta Para el Sector	Demanda Máx. Diaria de Prod.	Balance Sin Proyecto
	YOB	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2015	20,0	20,0	3,64	16,36
2016	20,0	20,0	4,98	15,02
2017	20,0	20,0	6,32	13,68
2018	20,0	20,0	7,66	12,34
2019	20,0	20,0	9,00	11,00
2020	20,0	20,0	9,04	10,96
2021	20,0	20,0	9,07	10,93
2022	20,0	20,0	9,11	10,89
2023	20,0	20,0	9,14	10,86
2024	20,0	20,0	9,18	10,82
2025	20,0	20,0	9,21	10,79
2026	20,0	20,0	9,25	10,75
2027	20,0	20,0	9,28	10,72
2028	20,0	20,0	9,31	10,69
2029	20,0	20,0	9,35	10,65
2030	20,0	20,0	9,35	10,65

5.2.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Cuadro 5.2.3.1
Balance Oferta Demanda Plantas de Tratamiento A.P. (Sin Proyecto)
Sector Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre PTAP: Montahue

Etapas: Producción

Año	Capacidad Tratamiento	Capacidad Total	Demanda Máx Diaria Distribución *	Balance Sin Proyecto
	L/s	L/s	L/s	L/s
2015	12,06	12,06	3,53	8,53
2016	12,06	12,06	4,83	7,23
2017	12,06	12,06	6,13	5,93
2018	12,06	12,06	7,43	4,63
2019	12,06	12,06	8,73	3,33
2020	12,06	12,06	8,77	3,29
2021	12,06	12,06	8,80	3,26
2022	12,06	12,06	8,84	3,22
2023	12,06	12,06	8,87	3,19
2024	12,06	12,06	8,90	3,16
2025	12,06	12,06	8,94	3,12
2026	12,06	12,06	8,97	3,09
2027	12,06	12,06	9,00	3,06
2028	12,06	12,06	9,03	3,03
2029	12,06	12,06	9,07	2,99
2030	12,06	12,06	9,07	2,99

(*) Demanda correspondiente al caudal efluente de la PTAP

5.2.4. Plantas de Cloración.

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

Cuadro 5.2.4.1
Balance Oferta Demanda Centros de Cloración (Sin Proyecto)
Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre Centro de Cloración: Montahue (52 Bis)

Etapas: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)	Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Montahue			
2015	20,0	20,0	3,53	16,47
2016	20,0	20,0	4,83	15,17
2017	20,0	20,0	6,13	13,87
2018	20,0	20,0	7,43	12,57
2019	20,0	20,0	8,73	11,27
2020	20,0	20,0	8,77	11,23
2021	20,0	20,0	8,80	11,20
2022	20,0	20,0	8,84	11,16
2023	20,0	20,0	8,87	11,13
2024	20,0	20,0	8,90	11,10
2025	20,0	20,0	8,94	11,06
2026	20,0	20,0	8,97	11,03
2027	20,0	20,0	9,00	11,00
2028	20,0	20,0	9,03	10,97
2029	20,0	20,0	9,07	10,93

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre Centro de Cloración: Montahue (52 Bis)

Etapas: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)	Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Montahue			
2030	20,0	20,0	9,07	10,93

5.2.5. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

Cuadro 5.2.5.1

Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre PEAP : Yobilos

Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmaxd Produccion (L/s)	Helev (m)
2015	1.532	200	74,8	3,64	75,11
2016	1.532	200	74,8	4,98	75,36
2017	1.532	200	74,8	6,32	75,67
2018	1.532	200	74,8	7,66	76,04
2019	1.532	200	74,8	9,00	76,48
2020	1.532	200	74,8	9,04	76,49
2021	1.532	200	74,8	9,07	76,50
2022	1.532	200	74,8	9,11	76,51
2023	1.532	200	74,8	9,14	76,53
2024	1.532	200	74,8	9,18	76,54
2025	1.532	200	74,8	9,21	76,55
2026	1.532	200	74,8	9,25	76,56
2027	1.532	200	74,8	9,28	76,57
2028	1.532	200	74,8	9,31	76,59
2029	1.532	200	74,8	9,35	76,60
2030	1.532	200	74,8	9,35	76,60

Cuadro 5.2.5.2

Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Producción e impulsión asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre PEAP : Yobilos

Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmaxd Produccion (L/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2015	20,0	90,00	31,53	3,64	75,11	16,36	14,89	27,90
2016	20,0	90,00	31,53	4,98	75,36	15,02	14,64	26,55
2017	20,0	90,00	31,53	6,32	75,67	13,68	14,33	25,21
2018	20,0	90,00	31,53	7,66	76,04	12,34	13,96	23,87
2019	20,0	90,00	31,53	9,00	76,48	11,00	13,52	22,53
2020	20,0	90,00	31,53	9,04	76,49	10,96	13,51	22,49
2021	20,0	90,00	31,53	9,07	76,50	10,93	13,50	22,46
2022	20,0	90,00	31,53	9,11	76,51	10,89	13,49	22,42
2023	20,0	90,00	31,53	9,14	76,53	10,86	13,47	22,39
2024	20,0	90,00	31,53	9,18	76,54	10,82	13,46	22,35
2025	20,0	90,00	31,53	9,21	76,55	10,79	13,45	22,32
2026	20,0	90,00	31,53	9,25	76,56	10,75	13,44	22,28
2027	20,0	90,00	31,53	9,28	76,57	10,72	13,43	22,25
2028	20,0	90,00	31,53	9,31	76,59	10,69	13,41	22,22
2029	20,0	90,00	31,53	9,35	76,60	10,65	13,40	22,19
2030	20,0	90,00	31,53	9,35	76,60	10,65	13,40	22,19

5.2.6. Balance Oferta Demanda Estanques de Distribución

Cuadro 5.2.6.1
Balance Oferta Demanda - Regulación

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre Estanque: Montahue

Etapas: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día dist l/s}	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m3)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2015	1.537	3,53	46	115	25	161	400	239
2016	2.558	4,83	63	115	35	178	400	222
2017	3.575	6,13	79	115	44	195	400	205
2018	4.591	7,43	96	115	54	212	400	188
2019	5.607	8,73	113	115	63	228	400	172
2020	5.623	8,77	114	115	63	229	400	171
2021	5.639	8,80	114	115	63	229	400	171
2022	5.655	8,84	115	115	64	230	400	170
2023	5.670	8,87	115	115	64	230	400	170
2024	5.686	8,90	115	115	64	231	400	169
2025	5.701	8,94	116	115	64	231	400	169
2026	5.716	8,97	116	115	65	231	400	169
2027	5.731	9,00	117	115	65	232	400	168
2028	5.746	9,03	117	115	65	232	400	168
2029	5.760	9,07	117	115	65	233	400	167
2030	5.760	9,07	117	115	65	233	400	167

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

Cuadro 5.2.7.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre PEAP : Presurizadora Montahue

Etapas: Distribución

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	max (Q _{maxh} ;Q _{max Diario} +Q _{Incendio})	Helev (m)
2015	2.911	200	5,0	19,53	13,21
2016	2.911	200	5,0	20,83	14,26
2017	2.911	200	5,0	22,13	15,36
2018	2.911	200	5,0	23,43	16,51
2019	2.911	200	5,0	24,73	17,72
2020	2.911	200	5,0	24,77	17,76
2021	2.911	200	5,0	24,80	17,79
2022	2.911	200	5,0	24,84	17,82
2023	2.911	200	5,0	24,87	17,86
2024	2.911	200	5,0	24,90	17,89
2025	2.911	200	5,0	24,94	17,92
2026	2.911	200	5,0	24,97	17,95
2027	2.911	200	5,0	25,00	17,98
2028	2.911	200	5,0	25,03	18,01
2029	2.911	200	5,0	25,07	18,04
2030	2.911	200	5,0	25,07	18,04

Cuadro 5.2.7.2
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución– Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Montahue + Sector EM (Incluye ATO La Peña)

Nombre PEAP : Presurizadora Montahue

Etapas: Distribución

Año	Oferta de Capacidad (*)		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción
	Q (l/s)	H (m)		Qmax (Qmaxh,Qmax Diario+QIncendio)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2015	27,7	23,50	38,51	19,53	13,21	8,17	10,29	18,98
2016	27,7	23,50	38,51	20,83	14,26	6,87	9,24	17,68
2017	27,7	23,50	38,51	22,13	15,36	5,57	8,14	16,38
2018	27,7	23,50	38,51	23,43	16,51	4,27	6,99	15,08
2019	27,7	23,50	38,51	24,73	17,72	2,97	5,78	13,78
2020	27,7	23,50	38,51	24,77	17,76	2,93	5,74	13,74
2021	27,7	23,50	38,51	24,80	17,79	2,90	5,71	13,71
2022	27,7	23,50	38,51	24,84	17,82	2,86	5,68	13,67
2023	27,7	23,50	38,51	24,87	17,86	2,83	5,64	13,64
2024	27,7	23,50	38,51	24,90	17,89	2,80	5,61	13,61
2025	27,7	23,50	38,51	24,94	17,92	2,76	5,58	13,57
2026	27,7	23,50	38,51	24,97	17,95	2,73	5,55	13,54
2027	27,7	23,50	38,51	25,00	17,98	2,70	5,52	13,51
2028	27,7	23,50	38,51	25,03	18,01	2,67	5,49	13,48
2029	27,7	23,50	38,51	25,07	18,04	2,63	5,46	13,44
2030	27,7	23,50	38,51	25,07	18,04	2,63	5,46	13,44

(*) Se modifica punto de operación de la PEAP Montahue para la situación de incendio.

5.2.8. Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.

La modelación hidráulica de las redes se verifica para la situación de demanda correspondiente al año 15, para los siguientes escenarios, requeridos en la Norma NCh 691 Of.98;

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

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

Cuadro 5.2.8.1
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: San Pedro-PIC
Etapa: Distribución

Sector o Cuartel	Presiones Bajo norma año 5			Presiones sobre norma año 5		
	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
San Pedro-PIC	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Cuadro 5.2.8.2
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: San Pedro-PIC
Etapa: Distribución

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

El punto de conexión del sector de ampliación Loteo La Peña se encuentra ubicado en la matriz existente, de PVC C-10 DN= 200 mm ubicada en cruce By-Pass y distante a unos 170 m del lote, según proyecto de prefactibilidad AP (Lamina 06 de 07).

5.2.9. Esquema de Obras Futuras

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificadas de agua potable de la San Pedro de La Paz - Coronel, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de Noviembre del 2009, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.

5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS

En el presente punto se analizará la oferta y la demanda, actual y futura, para el sistema de recolección y disposición de aguas residuales de origen doméstico de la concesión San Pedro de La Paz-PIC

De esta manera, se obtendrán los requerimientos parciales y globales de capacidad de dicho sistema hasta el año 15 y, de acuerdo a ello, se planificarán las obras e inversiones que se requieren proyectar con el fin de dar factibilidad a los loteos solicitados en concesión.

5.3.1. Planta Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección

Cuadro 5.3.1.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección-Sin Proyecto

Nombre Sector: Montahue
Nombre PEAS: Montahue
Recolección

Año	Impulsión Asociada							
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	Qmax h (l/s) Tramo1	Qmax h (l/s) Tramo2	Helev 1 (m) Tramo1	Helev 2 (m) Tramo2	Helev T (m)
2015	3,365	195,3	7,02	12,07	14,76	3,89	1,83	12,75
2016	3,365	195,3	7,02	12,07	17,14	3,89	2,42	13,33
2017	3,365	195,3	7,02	12,07	19,30	3,89	3,01	13,92
2018	3,365	195,3	7,02	12,07	21,31	3,89	3,62	14,53
2019	3,365	195,3	7,02	12,07	23,23	3,89	4,24	15,16
2020	3,365	195,3	7,02	12,07	23,20	3,89	4,23	15,15
2021	3,365	195,3	7,02	12,07	23,17	3,89	4,23	15,14
2022	3,365	195,3	7,02	12,07	23,15	3,89	4,22	15,13
2023	3,365	195,3	7,02	12,07	23,12	3,89	4,21	15,12
2024	3,365	195,3	7,02	12,07	23,09	3,89	4,20	15,11
2025	3,365	195,3	7,02	12,07	23,06	3,89	4,19	15,10
2026	3,365	195,3	7,02	12,07	23,03	3,89	4,18	15,09
2027	3,365	195,3	7,02	12,07	23,01	3,89	4,17	15,08
2028	3,365	195,3	7,02	12,07	22,98	3,89	4,16	15,08
2029	3,365	195,3	7,02	12,07	22,96	3,89	4,15	15,07
2030	3,365	195,3	7,02	12,07	22,96	3,89	4,15	15,07

Cuadro 5.3.1.2
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección-Sin Proyecto

Nombre Sector: Montahue
Nombre PEAS: Montahue
Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s) Tramo1	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)	
			(l/s)					(l/s)
2015	23,4	18,6	44,91	12,07	12,75	11,33	5,85	32,85
2016	23,4	18,6	44,91	12,07	13,33	11,33	5,27	32,85
2017	23,4	18,6	44,91	12,07	13,92	11,33	4,68	32,85
2018	23,4	18,6	44,91	12,07	14,53	11,33	4,07	32,85
2019	23,4	18,6	44,91	12,07	15,16	11,33	3,44	32,85
2020	23,4	18,6	44,91	12,07	15,15	11,33	3,45	32,85
2021	23,4	18,6	44,91	12,07	15,14	11,33	3,46	32,85
2022	23,4	18,6	44,91	12,07	15,13	11,33	3,47	32,85
2023	23,4	18,6	44,91	12,07	15,12	11,33	3,48	32,85
2024	23,4	18,6	44,91	12,07	15,11	11,33	3,49	32,85
2025	23,4	18,6	44,91	12,07	15,10	11,33	3,50	32,85
2026	23,4	18,6	44,91	12,07	15,09	11,33	3,51	32,85
2027	23,4	18,6	44,91	12,07	15,08	11,33	3,52	32,85

Nombre Sector: Montahue
Nombre PEAS: Montahue
Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s) Tramo1	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)	
2028	23,4	18,6	44,91	12,07	15,08	11,33	3,52	32,85
2029	23,4	18,6	44,91	12,07	15,07	11,33	3,53	32,85
2030	23,4	18,6	44,91	12,07	15,07	11,33	3,53	32,85

Cuadro 5.3.1.3 Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección-Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: ATO La Peña
Nombre PEAS: La Peña
Recolección

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax h (l/s) Tramo1	Helev (m)
2015					
2016	50,0	110,0	4,00	2,46	4,06
2017	50,0	110,0	4,00	4,65	4,21
2018	50,0	110,0	4,00	6,69	4,41
2019	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2020	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2021	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2022	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2023	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2024	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2025	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2026	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2027	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2028	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2029	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65
2030	50,0	110,0	4,00	8,64	4,65

Cuadro 5.3.1.4 Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección-Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: ATO La Peña
Nombre PEAS: EM
Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s) Tramo1	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)	
2015								
2016				2,46	4,06	(2,46)	(4,06)	(2,46)
2017				4,65	4,21	(4,65)	(4,21)	(4,65)
2018				6,69	4,41	(6,69)	(4,41)	(6,69)
2019				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2020				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2021				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2022				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2023				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2024				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2025				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2026				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)

Sin Proyecto
Nombre Sector: ATO La Peña
Nombre PEAS: EM
Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s) Tramo1	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)	
2027				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2028				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2029				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)
2030				8,64	4,65	(8,64)	(4,65)	(8,64)

Cuadro 5.3.1.4 Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección-Con Proyecto

Con Proyecto
Nombre Sector: ATO La Peña
Nombre PEAS: La Peña
Recolección

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Projectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto
	Q (l/s)	H elev (m)	(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	(l/s)
2015										
2016	(2,46)	(4,06)	(2,46)	110,00	50,00	9,00	5,00	6,54	0,94	8,58
2017	(4,65)	(4,21)	(4,65)	110,00	50,00	9,00	5,00	4,35	0,79	6,39
2018	(6,69)	(4,41)	(6,69)	110,00	50,00	9,00	5,00	2,31	0,59	4,35
2019	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2020	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2021	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2022	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2023	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2024	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2025	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2026	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2027	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2028	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2029	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40
2030	(8,64)	(4,65)	(8,64)	110,00	50,00	9,00	5,00	0,36	0,35	2,40

5.3.2. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

Cuadro 5.3.3 Balance Oferta Demanda red de Alcantarillado

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

El punto de conexión del sector de ampliación se encuentra ubicado en la impulsión existente PVC C-10 DN= 200 mm, ubicado en calle Las Toscar distante a unos 50 m de su lote, a una profundidad media de 1,6 m según proyecto de prefactibilidad AS (Lamina 07 de 07).

5.3.3. Balance Oferta-Demanda de Disposición.

5.3.3.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Cuadro 5.3.3.1.1
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Sin Proyecto
Nombre Sector: Sistema San Pedro-PIC+ATO La Peña
Tratamiento Preliminar

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2015	280,8	168,76	112,04
2016	280,8	169,20	111,60
2017	280,8	173,06	107,74
2018	280,8	176,92	103,88
2019	280,8	180,76	100,04
2020	280,8	183,70	97,10
2021	280,8	186,62	94,18
2022	280,8	189,23	91,57
2023	280,8	191,56	89,24
2024	280,8	193,86	86,94
2025	280,8	196,12	84,68
2026	280,8	198,38	82,42
2027	280,8	200,60	80,20
2028	280,8	202,80	78,00
2029	280,8	204,96	75,84
2030	280,8	204,96	75,84

Cuadro 5.3.3.1.2
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Sin Proyecto
Nombre Sector: Sistema San Pedro-PIC+ATO La Peña
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2015	149,0	78,25	70,7
2016	149,0	79,06	69,9
2017	149,0	81,30	67,7
2018	149,0	83,55	65,4
2019	149,0	85,80	63,2
2020	149,0	87,39	61,6
2021	149,0	88,98	60,0
2022	149,0	90,42	58,6
2023	149,0	91,75	57,3
2024	149,0	93,05	55,9
2025	149,0	94,35	54,7
2026	149,0	95,62	53,4
2027	149,0	96,89	52,1
2028	149,0	98,13	50,9
2029	149,0	99,37	49,6
2030	149,0	99,37	49,6

Cuadro 5.3.3.1.3
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Sin Proyecto
Nombre Sector: Sistema San Pedro-PIC + ATO La Peña
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO ₅ /día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO ₅ /día) (*)	Balance Sin Proy (l/s)
2015	5.942	2.227	3.715
2016	5.942	2.305	3.637
2017	5.942	2.374	3.568
2018	5.942	2.443	3.499
2019	5.942	2.511	3.431
2020	5.942	2.547	3.395
2021	5.942	2.582	3.360
2022	5.942	2.616	3.326
2023	5.942	2.650	3.292
2024	5.942	2.684	3.258
2025	5.942	2.718	3.224
2026	5.942	2.750	3.192
2027	5.942	2.782	3.160
2028	5.942	2.813	3.129
2029	5.942	2.844	3.098
2030	5.942	2.844	3.098

(*) Incluye camiones limpia fosas

Cuadro 5.3.3.1.4
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Sin Proyecto
Nombre Sector: Sistema San Pedro-PIC + ATO La Peña
Desinfección

Año	Capacidad (Q max día) (l/s)	Demanda (Q max día) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2015	187,20	103,72	83,48
2016	187,20	104,80	82,40
2017	187,20	107,77	79,43
2018	187,20	110,75	76,45
2019	187,20	113,72	73,48
2020	187,20	115,83	71,37
2021	187,20	117,94	69,26
2022	187,20	119,86	67,34
2023	187,20	121,61	65,59
2024	187,20	123,34	63,86
2025	187,20	125,05	62,15
2026	187,20	126,75	60,45
2027	187,20	128,42	58,78
2028	187,20	130,08	57,12
2029	187,20	131,71	55,49
2030	187,20	131,71	55,49

Cuadro 5.3.3.1.5
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Etapas: Disposición Aguas Servidas

Producción de Lodos (Incluye ATO La Peña)

Humedad de Lodo (%)

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados Proyectada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día
2015	3.640		1.113		2.527	
2016	3.640		1.152		2.488	
2017	3.640		1.187		2.453	
2018	3.640		1.221		2.419	
2019	3.640		1.256		2.384	
2020	3.640		1.273		2.367	
2021	3.640		1.291		2.349	
2022	3.640		1.308		2.332	
2023	3.640		1.325		2.315	
2024	3.640		1.342		2.298	
2025	3.640		1.359		2.281	
2026	3.640		1.375		2.265	
2027	3.640		1.391		2.249	
2028	3.640		1.406		2.234	
2029	3.640		1.422		2.218	
2030	3.640		1.422		2.218	

5.3.3.2. Conducciones de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.3.3.2.2

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: San Pedro – PIC + ATO La Peña

Etapas: Disposición Aguas Servidas (Emisario Descarga PTAS)

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)	Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	PVC 400 mm					
2015	193,4	193,4	2,20	0	168,8	24,7
2016	193,4	193,4	2,20	0	169,2	24,2
2017	193,4	193,4	2,20	0	173,1	20,4
2018	193,4	193,4	2,20	0	176,9	16,5
2019	193,4	193,4	2,20	0	180,8	12,7
2020	193,4	193,4	2,20	0	183,7	9,7
2021	193,4	193,4	2,20	0	186,6	6,8
2022	193,4	193,4	2,20	0	189,2	4,2
2023	193,4	193,4	2,20	0	191,6	1,9
2024	216,1(*)	216,1	2,20	0	193,9	22,2
2025	216,1	216,1	2,20	0	196,1	19,9
2026	216,1	216,1	2,26	0	198,4	17,7
2027	216,1	216,1	2,26	0	200,6	15,5
2028	216,1	216,1	2,26	0	202,8	13,3
2029	216,1	216,1	2,26	0	205,0	11,1
2030	216,1	216,1	2,26	0	205,0	11,1

(*) Refuerzo emisario según PD Vigente. Para evitar Déficit, al incluir ATO, se considera adelantar obra de refuerzo comprometida en PD vigente al año 2024.

5.3.4. Esquema de Obras Futuras

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificada de agua servidas de la concesión San Pedro de La Paz - PIC, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de Noviembre del 2009, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.

6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.

De acuerdo a lo visto en el Capítulo 4 del presente informe, a continuación se entrega una descripción de las soluciones adoptadas a nivel de prefactibilidad, para satisfacer la demanda en el período de análisis, para dar factibilidad al sector de ampliación del territorio operacional San Pedro de La Paz-PIC, VIII región..

Cuadro N° 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Producción

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción		No se contemplan obras en esta etapa		

Cuadro N° 6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Distribución

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	No se contemplan obras en esta etapa		

Cuadro N° 6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Obra 1	Construcción PEAS La Peña Q= 9,0 L/s a 6,0 m	2016	
	Obra 2	Construcción Impulsión PEAS La Peña DN= 110 mm; L= 50 m	2016	

Cuadro N° 6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición		No se contemplan obras en esta etapa		

7. PROGRAMA DE INVERSIONES

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

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para la ampliación del área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento de las aguas servidas. En el Cuadro N° 6.1.- siguiente, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

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

<i>Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz – PIC Loteo La Peña</i>			<i>Rev.</i>	53
<i>Memoria</i>		<i>1497-PD-B-MEM</i>	B	



Cuadro N° 7.1
Programa de Inversión por Etapa
Sector de Ampliación Loteo La Peña

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)															Total
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Producción	No se contemplan obras en esta etapa																
TOTAL ETAPA PRODUCCION																	
Distribución	No se contemplan obras en esta etapa																
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION																	
Recolección	Construcción PEAS La Peña Q= 9,0 L/s a 6,0 m	1.967															1.967
	Construcción Impulsión PEAS La Peña DN= 110 mm; L= 50 m	75															75
TOTAL ETAPA RECOLECCION		2.042															2.042
Disposición	Ampliación capacidad Tratamiento Preliminar Q= 1,0 L/s																
TOTAL ETAPA DISPOSICION																	
TOTAL GENERAL		2.042															2.042

GERENTE GENERAL
AGUAS SAN PEDRO S.A.

	<i>Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz - PIC</i>			<i>Rev.</i>	54
	<i>Memoria</i>		<i>1497-PD-B-MEM</i>	B	

8. CRONOGRAMA DE OBRAS.

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un periodo de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la “Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo” de Noviembre de 2009, preparada por la SISS. En él se han incluido todas las obras resultantes del balance Oferta-Demanda de la infraestructura realizada en el capítulo 5 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado actual de uso, si corresponde.

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

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

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

Cuadro 8.1
Cronograma Base

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	No se contemplan obras en esta etapa			
TOTAL ETAPA PRODUCCION				
Distribución	No se contemplan obras en esta etapa			
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION				
Recolección	Construcción PEAS La Peña Q= 9,0 L/s a 6,0 m	1.967	2016	2016
	Construcción Impulsión PEAS La Peña DN= 110 mm; L= 50 m	75	2016	2016
TOTAL ETAPARECOLECCIÓN		2.042		
Disposición	Ampliación capacidad Tratamiento Preliminar Q= 1,0 L/s			
TOTAL ETAPA DISPOSICION				
TOTAL GENERAL		2.042		

GERENTE GENERAL
AGUAS SAN PEDRO S.A.

9. EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PLAN DE DESARROLLO.

9.1 Inversiones.

Las inversiones requeridas para la ampliación del Territorio Operacional La Peña, se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 4 y cronograma de inversiones del Capítulo anterior del presente informe. Los valores son referidos a moneda de Dic. 2014 y UF = 24.627,10.

9.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Los costos de operación, mantención y administración se determinaron a partir de criterios de eficiencia aplicables a la industria y los costos reales de Aguas San Pedro S.A.

Los gastos asociados a remuneraciones, productos químicos, energía eléctrica, mantención, arriendo de vehículos y oficinas se determinaron en función de los requerimientos de una empresa eficiente y los precios reales de mercado enfrentados actualmente por Aguas San Pedro S.A.

Los Gastos Generales, Servicios de Terceros y Gastos de Ventas se determinaron a partir de los costos contables de la empresa en función del número de clientes y los metros cúbicos de agua que se proyecta vender.

De acuerdo a los costos contables de Aguas San Pedro S.A. los gastos tienen el siguiente desglose:

GASTOS CONTABLES (Ch\$ Dic. 2014)

Concepto	Gastos de Operación (\$)	Gastos de Administración y Ventas (\$)	Total	Porcentaje
<i>Personal</i>	254.969.616	461.696.836	716.666.452	19%
<i>Productos Químicos</i>	30.447.522	0	30.447.522	1%
<i>Energía</i>	227.292.581	19.952.752	247.245.333	6%
<i>Servicios de Terceros</i>	901.733.398	252.547.123	1.154.280.521	30%
<i>Gastos Generales</i>	101.844.875	83.632.083	185.476.958	5%
<i>Mantención</i>	124.198.588	0	124.198.588	3%
<i>Materiales y Combustibles</i>	44.210.664	12.963.964	57.174.628	1%
<i>Fletes y Otros</i>	856.196.498	441.418.419	1.297.614.917	34%
<i>Servicios Comerciales</i>	0	22.338.947	22.338.947	1%
Totales	2.540.893.742	1.294.550.124	3.835.443.866	100%

El costo unitario por unidad facturada de la empresa Aguas San Pedro S.A. se resume en la siguiente Cuadro:

COSTO UNITARIO (\$ Dic. 2014/m³ facturado)

Concepto	Costos	Agua Potable Facturada (m ³)	Agua Servida Facturada (m ³)	Agua Tratada Facturada (m ³)	Costo Unitario (\$/m ³)
Gastos de Operación	2.540.893.742	2.825.413	2.581.088	2.581.088	899,30
Gastos de Adm. y Ventas	1.294.550.124	2.825.413	2.581.088	2.581.088	458,18
Totales	3.835.443.866	2.825.413	2.581.088	2.581.088	1.357,48

Este costo unitario se distribuirá de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Concepto	Gastos de Operación (\$/m ³)	Gastos de Administración y Ventas (\$/m ³)	Total (\$/m ³)	Porcentaje
<i>Personal</i>	90,24	163,41	253,7	19%
<i>Productos Químicos</i>	10,78	0,00	10,8	1%
<i>Energía</i>	80,45	7,06	87,5	6%
<i>Servicios de Terceros</i>	319,15	89,38	408,5	30%
<i>Gastos Generales</i>	36,05	29,60	65,6	5%
<i>Mantenimiento</i>	43,96	0,00	44,0	3%
<i>Materiales y Combustibles</i>	15,65	4,59	20,2	1%
<i>Fletes y Otros</i>	303,03	156,23	459,3	34%
<i>Servicios Comerciales</i>	0,00	7,91	7,9	1%
Totales	899,30	458,18	1.357,5	100%

9.3 TASA DE COSTO CAPITAL

La tasa de costo capital utilizada para la determinación de las formulas tarifarias fue de 7,00%.

9.4 EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO

Se ha determinado mantener la estructura de consumos del Estudio Tarifario de la concesión actual. La facturación de los periodos no punta, punta y sobreconsumo se estimó en un **55,0%, 38,9% y 6,1%** para el agua potable, igual a las cifras adoptadas en el Estudio Tarifario vigente del sector.

Para el cálculo de los ingresos se supone vigente la tarifa propuesta en la ampliación, que es igual a la tarifa que actualmente se aplica al sector de San Pedro de La Paz-Coronel, según DS MINECON N° 78 de Diciembre del 2011.

La estructura tarifaria utilizada para estimar los ingresos del proyecto se adjunta en el cuadro 8.4.1, moneda Dic. 2014.

Cuadro 9.4.1
Tarifas según DS MINECON N°78/2011 (Tarifas a Dic. 2014)

TARIFAS VIGENTES		ATO La Peña	Polinomios de indexacion				ai + bi + ci = 1,0000
			Ini	ai	bi	ci	
Cargo Fijo Por clientes Producción de Agua potable Sin Flúor	\$/clientes/Mes	1.134,98	1,18	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	88,02	1,21	0,6629	0,0421	0,2950	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	88,02	1,21	0,6629	0,0421	0,2950	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	148,55	1,21	0,6096	0,1026	0,2878	1,0000
Distribución de Agua potable							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	219,36	1,21	0,6654	0,0217	0,3129	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	219,91	1,21	0,6179	0,0516	0,3305	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	548,88	1,22	0,4762	0,1975	0,3263	1,0000
Recolección de aguas servidas							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	153,32	1,22	0,4762	0,1975	0,3263	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	153,32	1,22	0,4762	0,1975	0,3263	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	153,32	1,22	0,4762	0,1975	0,3263	1,0000
Disposición De Aguas servidas							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	488,56	1,21	0,6393	0,0728	0,2879	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	488,56	1,21	0,6393	0,0728	0,2879	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	488,56	1,21	0,6393	0,0728	0,2879	1,0000
Adicional Tratamiento de Fluor							
Adicional Flúor en periodo no punta	\$/m3	6,87	1,21	0,6629	0,0421	0,2950	1,0000
Adicional Flúor en periodo punta	\$/m3	6,87	1,21	0,6629	0,0421	0,2950	1,0000
Adicional Flúor en periodo por sobreconsumo	\$/m3	26,74	1,21	0,6096	0,1026	0,2878	1,0000
Adicional Tratamiento Fe, Mn							
Adicional Fe,Mn en periodo no punta	\$/m3	28,72	1,21	0,6096	0,1026	0,2878	1,0000
Adicional Fe,Mn en periodo punta	\$/m3	28,69	1,21	0,6629	0,0421	0,2950	1,0000
Adicional Fe,Mn en periodo por sobreconsumo	\$/m3	84,99	1,21	0,6096	0,1026	0,2878	1,0000

El detalle de la facturación de agua potable y aguas servidas separados por periodo no punta, punta y sobre consumo se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro 9.4.2
Facturación Agua Potable
ATO La Peña

Facturación AP							
Proyección Consumo ATO	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m3/año	Facturación Mes Punta m3/año	Facturación Sobre Consumo m3/año	Facturación Total m3/año
0	0	2015	0	0	0	0	0
25.550	1	2016	250	14.052	9.934	1.564	25.550
51.100	2	2017	500	28.105	19.867	3.128	51.100
76.650	3	2018	750	42.157	29.801	4.692	76.650
102.200	4	2019	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	5	2020	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	6	2021	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	7	2022	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	8	2023	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	9	2024	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	10	2025	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	11	2026	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	12	2027	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	13	2028	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	14	2029	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	15	2030	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200

Cuadro 9.4.3
Facturación Recolección Aguas Servidas
ATO La Peña

Facturación AS							
Proyección Consumo ATO	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m3/año	Facturación Mes Punta m3/año	Facturación Sobre Consumo m3/año	Facturación Total m3/año
0	0	2015	0	0	0	0	0
25.550	1	2016	250	14.052	9.934	1.564	25.550
51.100	2	2017	500	28.105	19.867	3.128	51.100
76.650	3	2018	750	42.157	29.801	4.692	76.650
102.200	4	2019	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	5	2020	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	6	2021	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	7	2022	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	8	2023	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	9	2024	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	10	2025	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	11	2026	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	12	2027	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	13	2028	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	14	2029	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	15	2030	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200

Cuadro 9.4.4
Facturación Tratamiento Aguas Servidas
ATO La Peña

Facturación Tratamiento AS							
Proyección Consumo ATO	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m3/año	Facturación Mes Punta m3/año	Facturación Sobre Consumo m3/año	Facturación Total m3/año
		2015					
25.550	1	2016	250	14.052	9.934	1.564	25.550
51.100	2	2017	500	28.105	19.867	3.128	51.100
76.650	3	2018	750	42.157	29.801	4.692	76.650
102.200	4	2019	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	5	2020	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	6	2021	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	7	2022	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	8	2023	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	9	2024	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	10	2025	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	11	2026	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	12	2027	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	13	2028	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	14	2029	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200
102.200	15	2030	1.000	56.209	39.735	6.256	102.200

El detalle de los ingresos del proyecto debido a la venta y tratamiento de agua potable y por la prestación de servicios a la recolección y disposición de aguas servidas separados por periodo no punta, punta y sobre consumo se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 9.4.5
Ingresos Total Agua Potable y Aguas Servidas
ATO La Peña

Ingresos Totales AP y AS								
Periodo	Año	Clientes N°	Ingresos Mes No Punta \$/año	Ingresos Mes Punta \$/año	Ingresos Sobre Consumo \$/año	Cargo Fijo \$/Año	Tratamiento AP \$/año	Ingresos Total \$/año
	2015							
1	2016	250	13.339.242	9.435.030	2.094.713	3.404.951	821.547	29.095.484
2	2017	500	26.678.485	18.870.061	4.189.425	6.809.902	1.643.094	58.190.967
3	2018	750	40.017.727	28.305.091	6.284.138	10.214.854	2.464.641	87.286.451
4	2019	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
5	2020	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
6	2021	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
7	2022	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
8	2023	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
9	2024	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
10	2025	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
11	2026	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
12	2027	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
13	2028	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
14	2029	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934
15	2030	1.000	53.356.969	37.740.122	8.378.851	13.619.805	3.286.187	116.381.934

En el siguiente cuadro, se presentan los flujos de caja para el proyecto, cuyos ingresos fueron calculados según la metodología del decreto tarifario vigente. Todos los valores en ChP\$ de Diciembre de 2014, sin Impuesto IVA.

	<i>Ampliación territorio operacional Sistema San Pedro de La Paz - PIC</i>		<i>Rev.</i>	62
	<i>Memoria</i>	<i>1497-PD-B-MEM</i>	B	

Proyección de Ingresos y Costos ATO La Peña (Ch\$ Dic. 2014)																
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ingresos M\$	29.095	58.191	87.286	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	113.029
Ingresos Tarifarios	29.095	58.191	87.286	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382	116.382
Ingresos No Tarifarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor Residual Inversiones																(3.353)
Descuento por Venta de AS																
Egresos																
Inversiones M\$	50.289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Operación M\$	22.977	45.954	68.931	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908	91.908
Remuneraciones	2.306	4.611	6.917	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223	9.223
Energía Eléctrica	2.055	4.111	6.166	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222	8.222
Productos Químicos	275	551	826	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101
Materiales y Combustibles	400	800	1.199	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599
Servicios de Terceros	8.154	16.309	24.463	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617	32.617
Gastos Generales	921	1.842	2.763	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684	3.684
Mantención	1.123	2.246	3.369	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492	4.492
Otros	7.743	15.485	23.228	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970	30.970
Costos Administración y Ventas M\$	11.707	23.413	35.120	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826	46.826
Remuneraciones	4.175	8.350	12.525	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700	16.700
Energía Eléctrica	180	361	541	722	722	722	722	722	722	722	722	722	722	722	722	722
Productos Químicos																
Materiales y Combustibles	117	234	352	469	469	469	469	469	469	469	469	469	469	469	469	469
Servicios de Terceros	2.284	4.568	6.851	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135
Gastos Generales	756	1.513	2.269	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025
Mantención	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Comerciales	202	404	606	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808
Otros	3.992	7.983	11.975	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967	15.967
Depreciación Inversiones Nuevas	0	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353
<i>Utilidad antes de impuesto</i>	<i>(5.588)</i>	<i>(14.529)</i>	<i>(20.117)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(25.705)</i>	<i>(29.058)</i>
20,0% Impuesto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Después Impuesto	(5.588)	(14.529)	(20.117)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(25.705)	(29.058)
Depreciaciones		3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353	3.353
Amortizaciones Act. Nominal																
Recuperación Capital de Trabajo																
Flujo Neto de Caja M\$	(55.877)	(11.176)	(16.764)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(22.353)	(25.705)
AÑOS	Tcc (%)	VAN (M\$)	TIR (%)													
15	7,00%	-221.808	#NUM!													

Del cuadro anterior se puede concluir que el sistema tiene un VAN negativo (221.808).

Luego la evaluación económica se resume en:

Horizonte de Evaluación de Proyecto	15 años
Tasa de Costo de Capital	7,00%
VAN (M\$)	(221.808)
TIR	N/A