



**ACTUALIZACIÓN PLANES DE DESARROLLO  
AGUAS MAGALLANES S.A.**

---

**COMUNA DE PUERTO NATALES  
Rev. 0**



**Julio 2021**

## ÍNDICE

### ITEM

### PÁG.

<b>1.</b>	<b>DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.</b>	<b>4</b>
1.1	ANTECEDENTES GENERALES	4
1.2	PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS	5
<b>2.</b>	<b>CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b>	<b>6</b>
2.1.	CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	6
2.2.	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	6
2.2.1.	ESCALA PARA LA CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	6
2.2.2.	REDES	6
<b>3.</b>	<b>PROYECCION DE DEMANDA</b>	<b>7</b>
3.1	PROYECCION DE POBLACIÓN Y CLIENTES	7
3.2	COEFICIENTES DE CONSUMO	7
3.3	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE	8
3.4	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	16
<b>4</b>	<b>BALANCE OFERTA – DEMANDA</b>	<b>22</b>
4.1	BALANCE OFERTA – DEMANDA AGUA POTABLE	22
4.1.1	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE PRODUCCIÓN	22
4.1.1.1.	DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUPERFICIALES	22
4.1.1.1	DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUBTERRÁNEAS	26
4.1.1.2	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	27
4.1.1.3	PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE PRODUCCION	30
4.1.1.4	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES	31
4.1.2	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCION	32
4.1.1.5	ESTANQUE DE DISTRIBUCION	32
4.1.1.6	PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE DISTRIBUCION	33
4.1.1.7	BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE DISTRIBUCION	33
4.1.1.8	RED DE DISTRIBUCIÓN	35
	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	36
4.1.2	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE RECOLECCIÓN	36
4.1.2.1	PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN	36
4.1.2.2	BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN	39
4.1.2.3	REDES DE RECOLECCIÓN	43
4.1.3	BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN	44
4.1.3.1	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	44
4.1.3.2	EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS	49
4.1.3.3	CONDUCCIONES DE DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS	50
4.1.3.4	PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS	51
<b>5.</b>	<b>SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA</b>	<b>52</b>
<b>6.</b>	<b>PROGRAMA DE INVERSIONES</b>	<b>54</b>
<b>7.</b>	<b>CRONOGRAMA DE OBRAS</b>	<b>56</b>

---

**ANEXOS:**

- ANEXO N° 1: CUADROS DE INFRAESTRUCTURA CON CALIFICACIÓN.
  - ANEXO N° 2: ESQUEMAS DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS (OBRAS EXISTENTES Y FUTURAS).
  - ANEXO N° 3: PLANOS TERRITORIO OPERACIONAL AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS.
  - ANEXO N° 4: PLANOS CON INFRAESTRUCTURA SANITARIA.
  - ANEXO N° 5: FICHA FAT (FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS).
  - ANEXO N° 6: REPOSICIÓN REDES.
  - ANEXO N° 7: MODELACIÓN REDES.
  - ANEXO N° 8: PLANOS DE ÁREAS DE PRESIÓN AP Y ÁREAS TRIBUTARIAS AS.
  - ANEXO N° 9: CAUDAL DE INFILTRACIÓN.
  - ANEXO N° 10: ESTUDIO HIDROLÓGICO.
-

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

### **1.1 ANTECEDENTES GENERALES**

Con fecha 16 de agosto del 2004, AGUAS MAGALLANES S.A. adquirió los derechos de explotación de las concesiones sanitarias que era titular la “Empresa de Servicios Sanitarios de Magallanes” - EMAG S.A., posteriormente “ESSAN S.A.” y actualmente “Econssa Chile S.A”, en los términos contemplados en los artículos 7° y 32° de la Ley General de Servicios Sanitarios, contenida en el DFL N° 382 de 1988 del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y en los artículos 57° y siguiente de su reglamento contenido en el Decreto Supremo N° 121 de 1990 del mismo ministerio. El D.S. MOP N° 912 del 15 de octubre de 2004, formalizó la transferencia del derecho de explotación de las concesiones de Producción y Distribución de Agua Potable y Recolección y Disposición de Aguas Servidas de ESMAG S.A. a AGUAS MAGALLANES S.A.

El presente documento consigna los antecedentes para la Actualización de los planes de Desarrollo de la Empresa Aguas Magallanes S.A., correspondiente a las concesiones de la localidad de Puerto Natales, concesión sanitaria del cual es titular la empresa ESMAG S.A. según D.S. MOP N° 3305 de fecha 29 de octubre de 1999; y en el cual se establece el conjunto de inversiones necesarias para garantizar la prestación de los servicios sanitarios dentro del área de concesión, para los próximos 15 años.

Para efectos del presente estudio, se considera un período de previsión de 15 años, siendo el año 2020 el año cero, el año 2021 el año 1, el año 2025 corresponde al año 5 y el año 2035 al año final del período.

Este informe revisa, completa y actualiza el Plan de Desarrollo aprobado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) según Resolución SISS N° 68 del 19 de octubre de 2011, de acuerdo a las nuevas demandas de planificación proyectadas para esta localidad, y se basa en lo exigido en la guía SISS de Elaboración de los Planes de Desarrollo, de fecha Abril de 2019.

Puerto Natales es una ciudad y puerto chileno situado en el extremo austral del país, a orillas del Canal Señoret, entre el Golfo Almirante Montt y el Seno Última Esperanza, en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Es la capital de la comuna de Natales y de la provincia de Última Esperanza

Se encuentra ubicada a 247 kilómetros al norte de Punta Arenas, la capital regional; a 48 km de la ciudad argentina de Río Turbio y 256 km de la capital de la provincia de Santa Cruz en Argentina, Río Gallegos. Está considerada la puerta de entrada al famoso parque natural de las Torres del Paine.

Actualmente, a este puerto llegan las embarcaciones desde la ciudad de Puerto Montt que conectan a la Región de Magallanes con el resto del país, debido a que aún no existe una unión por vía terrestre entre Aysén y esta zona del territorio chileno.

La ciudad se encuentra en una intersección de estepa magallánica, matorral xerófito y bosque magallánico caducifolio. Al contrario de la mayoría de las ciudades chilenas, Puerto Natales se encuentra en la ladera oriental de la Cordillera de los Andes, que se conoce a esas latitudes como Andes Patagónicos.

Si bien, se encuentra al nivel del mar, la ciudad presenta una suave pendiente ascendente, estando en su entorno un poco más lejano, rodeada de los cerros que estructuran la Cordillera de los Andes, así como otras cadenas montañosas independientes.

El clima local es un clima trasandino con degeneración esteparia. Este clima se localiza al oriente de la Cordillera de la Patagonia, extendiéndose desde el Macizo del Paine hacia el sur y sureste, cubriendo la Península de Brunswick y el sector sur de Tierra del Fuego.

Las precipitaciones disminuyen notoriamente en relación a las laderas occidentales de la cordillera patagónica y región de los canales, pues las masas de aire llegan con poco contenido de humedad después de atravesar las cumbres cordilleranas, dando lugar a un paisaje de tipo estepa. Estas ocurren todo el año, pero sus montos anuales son del orden de 250 a 400 milímetros, o sea un 10% de los registros de la costa occidental. La distribución de las precipitaciones durante el año es aproximadamente homogénea, pero se pueden identificar los meses de otoño (abril y mayo) como los más lluviosos. Un segundo máximo puede presentarse entre noviembre y enero. En el invierno las precipitaciones son casi exclusivamente de nieve.



## 1.2 PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS

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

**TABLA N°1**  
**AMPLIACIONES DE TERRITORIO OPERACIONAL PUERTO NATALES**

Sector	N° de Decreto	Fecha Aprobación
Regularización varios sectores Puerto Natales	255	29 de noviembre de 2016

## 2. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

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

### 2.1. CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

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

### 2.2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

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

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

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

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

#### 2.2.2. REDES.

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

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

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

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

### 3. PROYECCION DE DEMANDA

En este capítulo se presenta la proyección de población, clientes y las demandas de agua potable y alcantarillado, para un horizonte de 15 años para la localidad de Puerto Natales y para aquellos clientes que se encuentran incluidos en el área de concesión de ECONSSACHILE (Ex ESMAG S.A.), la cual realizó la transferencia de los derechos de explotación de las concesiones a la empresa Aguas Magallanes S.A.

Las bases de proyección incorporan a los clientes regulados y fuera del área de concesión. Los crecimientos de clientes y comportamiento de la dotación se basan en las tendencias históricas observadas en los últimos años.

#### 3.1 PROYECCION DE POBLACIÓN Y CLIENTES

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

**CUADRO N° 3.1  
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA LA LOCALIDAD DE PUERTO NATALES**

AÑO	POBLACIÓN Hab	CLIENTES N°		TASA CRECIMIENTO (%)		DENS. HABIT. hab/viv	CLIENTES 52 bis N°		POBLACION 52 bis Hab
		Normales	Grandes Consumidores	Población	Clientes		Normales	Grandes Consumidores	
2020	18.138	7.952	8			2,28	202	1	461
2021	18.518	8.125	8	2,10%	2,18%	2,28	202	1	460
2022	18.902	8.298	8	2,07%	2,13%	2,28	202	1	460
2023	19.289	8.471	8	2,05%	2,08%	2,28	202	1	460
2024	19.677	8.644	8	2,01%	2,04%	2,28	202	1	460
2025	20.067	8.817	8	1,98%	2,00%	2,28	202	1	460
2026	20.457	8.989	8	1,94%	1,95%	2,28	202	1	460
2027	20.844	9.160	8	1,90%	1,91%	2,28	202	1	460
2028	21.231	9.331	8	1,85%	1,86%	2,28	202	1	460
2029	21.616	9.500	8	1,81%	1,82%	2,28	202	1	460
2030	21.999	9.669	8	1,77%	1,78%	2,28	202	1	460
2031	22.380	9.837	8	1,73%	1,74%	2,28	202	1	460
2032	22.760	10.004	8	1,70%	1,70%	2,28	202	1	460
2033	23.138	10.170	8	1,66%	1,66%	2,28	202	1	460
2034	23.514	10.336	8	1,63%	1,63%	2,28	202	1	460
2035	23.888	10.500	8	1,59%	1,59%	2,28	202	1	460

#### 3.2 COEFICIENTES DE CONSUMO

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

Para el cálculo de los coeficientes se han analizado los antecedentes estadísticos disponibles a la fecha. Para el caso del CDMC, se obtuvieron antecedentes del sistema de telemetría, datos entregados en el Informe del Control de Fuentes.

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

COEFICIENTE	Cientes Regulados	Cientes Totales
<b>CMMC</b>	1,12	1,12
<b>CDMC</b>	1,10	1,10
<b>FDMC</b>	1,23	1,23
<b>FHMC</b>	1,50	1,50

CMMC: Coeficiente del mes de máximo consumo

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

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

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

### **3.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**

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

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

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

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

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

AÑO	Población Total en T.O.	Cobertura A.P.	Población Abastecida	Indice Habit.	Clientes		Dotaciones de Consumos		
					Normales	Grandes Consumidores	Población	Clientes	Grandes Consumidores
					Clientes	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	m³/cliente/mes
Hab	%	Hab.	Hab/viv						
2020	18.138	100,00%	18.138	2,28	7.952	9	216,97	14,85	2.922,69
2021	18.518	100,00%	18.518	2,28	8.125	9	217,14	14,85	2.922,69
2022	18.902	100,00%	18.902	2,28	8.298	9	217,26	14,85	2.922,69
2023	19.289	100,00%	19.289	2,28	8.471	9	217,34	14,85	2.922,69
2024	19.677	100,00%	19.677	2,28	8.644	9	217,40	14,85	2.922,69
2025	20.067	100,00%	20.067	2,28	8.817	9	217,44	14,85	2.922,69
2026	20.457	100,00%	20.457	2,28	8.989	9	217,47	14,85	2.922,69
2027	20.844	100,00%	20.844	2,28	9.160	9	217,49	14,85	2.922,69
2028	21.231	100,00%	21.231	2,28	9.331	9	217,51	14,85	2.922,69
2029	21.616	100,00%	21.616	2,28	9.500	9	217,52	14,85	2.922,69
2030	21.999	100,00%	21.999	2,28	9.669	9	217,52	14,85	2.922,69
2031	22.380	100,00%	22.380	2,28	9.837	9	217,53	14,85	2.922,69
2032	22.760	100,00%	22.760	2,28	10.004	9	217,53	14,85	2.922,69
2033	23.138	100,00%	23.138	2,28	10.170	9	217,53	14,85	2.922,69
2034	23.514	100,00%	23.514	2,28	10.336	9	217,53	14,85	2.922,69
2035	23.888	100,00%	23.888	2,28	10.500	9	217,54	14,85	2.922,69

**CUADRO N° 3.3 (continuación)**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional

AÑO	Caudales de Consumo					Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	44,93	10,01	54,93	67,59	101,38	8,0%	14,0%	69,42	85,40	128,10	63,88	78,59	117,88
2021	45,90	10,01	55,91	68,79	103,18	8,0%	14,0%	70,65	86,92	130,38	65,01	79,99	119,98
2022	46,88	10,01	56,89	69,99	104,99	8,0%	14,0%	71,89	88,44	132,66	66,15	81,38	122,08
2023	47,86	10,01	57,87	71,19	106,79	8,0%	14,0%	73,12	89,96	134,94	67,29	82,78	124,17
2024	48,83	10,01	58,84	72,40	108,59	8,0%	14,0%	74,36	91,48	137,22	68,42	84,18	126,27
2025	49,81	10,01	59,82	73,60	110,40	8,0%	14,0%	75,59	93,00	139,50	69,56	85,58	128,37
2026	50,78	10,01	60,79	74,79	112,19	8,0%	14,0%	76,82	94,51	141,77	70,69	86,97	130,46
2027	51,75	10,01	61,76	75,98	113,98	8,0%	14,0%	78,04	96,02	144,02	71,82	88,35	132,53
2028	52,71	10,01	62,72	77,17	115,75	8,0%	14,0%	79,26	97,51	146,27	72,93	89,73	134,60
2029	53,67	10,01	63,68	78,35	117,52	8,0%	14,0%	80,47	99,00	148,50	74,05	91,10	136,65
2030	54,63	10,01	64,64	79,52	119,28	8,0%	14,0%	81,67	100,48	150,73	75,16	92,47	138,70
2031	55,57	10,01	65,58	80,69	121,03	8,0%	14,0%	82,87	101,96	152,94	76,26	93,82	140,73
2032	56,52	10,01	66,53	81,85	122,77	8,0%	14,0%	84,07	103,43	155,14	77,36	95,17	142,76
2033	57,46	10,01	67,47	83,00	124,51	8,0%	14,0%	85,25	104,89	157,33	78,45	96,52	144,77
2034	58,39	10,01	68,40	84,15	126,23	8,0%	14,0%	86,43	106,34	159,51	79,54	97,85	146,78
2035	59,32	10,01	69,33	85,30	127,94	8,0%	14,0%	87,61	107,78	161,68	80,62	99,18	148,77

**CUADRO N° 3.3-A  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**

**Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional Clientes Normales**

AÑO	Población Total en T.O.	Cobertura A.P.	Población Abastecida	Indice Habit.	Clientes	Dotaciones de Consumos	
						Población	Clientes
						Hab	m <sup>3</sup> /cliente/mes
2020	18.138	100,00%	18.138	2,28	7.952	217,0	14,85
2021	18.518	100,00%	18.518	2,28	8.125	217,1	14,85
2022	18.902	100,00%	18.902	2,28	8.298	217,3	14,85
2023	19.289	100,00%	19.289	2,28	8.471	217,3	14,85
2024	19.677	100,00%	19.677	2,28	8.644	217,4	14,85
2025	20.067	100,00%	20.067	2,28	8.817	217,4	14,85
2026	20.457	100,00%	20.457	2,28	8.989	217,5	14,85
2027	20.844	100,00%	20.844	2,28	9.160	217,5	14,85
2028	21.231	100,00%	21.231	2,28	9.331	217,5	14,85
2029	21.616	100,00%	21.616	2,28	9.500	217,5	14,85
2030	21.999	100,00%	21.999	2,28	9.669	217,5	14,85
2031	22.380	100,00%	22.380	2,28	9.837	217,5	14,85
2032	22.760	100,00%	22.760	2,28	10.004	217,5	14,85
2033	23.138	100,00%	23.138	2,28	10.170	217,5	14,85
2034	23.514	100,00%	23.514	2,28	10.336	217,5	14,85
2035	23.888	100,00%	23.888	2,28	10.500	217,5	14,85

**CUADRO N° 3.3-A (continuación)  
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**

**Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional Clientes Normales**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	44,93	55,43	83,15	8,0%	14,0%	56,77	70,04	105,06	52,24	64,45	96,68
2021	45,90	56,64	84,95	8,0%	14,0%	58,00	71,57	107,35	53,37	65,86	98,78
2022	46,88	57,84	86,76	8,0%	14,0%	59,24	73,09	109,64	54,51	67,26	100,89
2023	47,86	59,05	88,57	8,0%	14,0%	60,47	74,61	111,92	55,65	68,66	102,99
2024	48,83	60,25	90,38	8,0%	14,0%	61,71	76,14	114,21	56,78	70,06	105,09
2025	49,81	61,46	92,19	8,0%	14,0%	62,94	77,66	116,49	57,92	71,46	107,20
2026	50,78	62,66	93,99	8,0%	14,0%	64,17	79,18	118,77	59,05	72,86	109,29
2027	51,75	63,85	95,78	8,0%	14,0%	65,40	80,69	121,03	60,18	74,25	111,37
2028	52,71	65,04	97,56	8,0%	14,0%	66,61	82,19	123,28	61,30	75,63	113,44
2029	53,67	66,22	99,33	8,0%	14,0%	67,82	83,68	125,52	62,41	77,00	115,51
2030	54,63	67,40	101,10	8,0%	14,0%	69,03	85,17	127,75	63,52	78,37	117,56
2031	55,57	68,57	102,85	8,0%	14,0%	70,23	86,65	129,97	64,62	79,73	119,60
2032	56,52	69,73	104,60	8,0%	14,0%	71,42	88,12	132,18	65,72	81,09	121,63
2033	57,46	70,89	106,34	8,0%	14,0%	72,60	89,58	134,37	66,81	82,43	123,65
2034	58,39	72,05	108,07	8,0%	14,0%	73,78	91,04	136,56	67,90	83,77	125,66
2035	59,32	73,19	109,79	8,0%	14,0%	74,96	92,49	138,73	68,98	85,11	127,66

**CUADRO N° 3.3-B**

**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**

**Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional Grandes Consumidores**

AÑO	Cobertura A.P.	Clientes	Dotaciones
	%	Clientes	Clientes
			m³/cliente/mes
2020	100,00%	9	2922,69
2021	100,00%	9	2922,69
2022	100,00%	9	2922,69
2023	100,00%	9	2922,69
2024	100,00%	9	2922,69
2025	100,00%	9	2922,69
2026	100,00%	9	2922,69
2027	100,00%	9	2922,69
2028	100,00%	9	2922,69
2029	100,00%	9	2922,69
2030	100,00%	9	2922,69
2031	100,00%	9	2922,69
2032	100,00%	9	2922,69
2033	100,00%	9	2922,69
2034	100,00%	9	2922,69
2035	100,00%	9	2922,69

**CUADRO N° 3.3-B (continuación)**

**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**

**Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional Grandes Consumidores**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2021	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2022	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2023	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2024	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2025	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2026	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2027	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2028	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2029	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2030	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2031	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2032	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2033	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2034	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48
2035	10,01	12,31	18,47	8,0%	14,0%	12,65	15,56	23,34	11,64	14,32	21,48

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

AÑO	Población Abastecida	Indice Habit.	Clientes		Dotaciones de Consumos		
					Población	Clientes	Grandes Consumidores
Hab	Hab/viv	Normales	Grandes Consumidores				
2020	461	2,28	202	1	1.607,77	110,02	9.527,08
2021	460	2,28	202	1	1.609,02	110,02	9.527,08
2022	460	2,28	202	1	1.609,90	110,02	9.527,08
2023	460	2,28	202	1	1.610,52	110,02	9.527,08
2024	460	2,28	202	1	1.610,95	110,02	9.527,08
2025	460	2,28	202	1	1.611,25	110,02	9.527,08
2026	460	2,28	202	1	1.611,46	110,02	9.527,08
2027	460	2,28	202	1	1.611,61	110,02	9.527,08
2028	460	2,28	202	1	1.611,72	110,02	9.527,08
2029	460	2,28	202	1	1.611,79	110,02	9.527,08
2030	460	2,28	202	1	1.611,84	110,02	9.527,08
2031	460	2,28	202	1	1.611,87	110,02	9.527,08
2032	460	2,28	202	1	1.611,90	110,02	9.527,08
2033	460	2,28	202	1	1.611,92	110,02	9.527,08
2034	460	2,28	202	1	1.611,93	110,02	9.527,08
2035	460	2,28	202	1	1.611,94	110,02	9.527,08

**CUADRO N° 3.4 (continuación)**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis**

AÑO	Caudales de Consumo					Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2021	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2022	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2023	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2024	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2025	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2026	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2027	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2028	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2029	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2030	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2031	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2032	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2033	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2034	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93
2035	8,46	3,63	12,08	14,86	22,30	8,0%	14,0%	15,27	18,78	28,17	14,05	17,28	25,93

**CUADRO N° 3.5**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**Proyección de Demanda de Ventas Totales de Agua Cruda y/o Potable**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	0,00	0,00	0,00	8,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2025	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2027	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2028	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2029	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2031	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2032	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2033	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2034	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2035	0,00	0,00	0,00	6,0%	14,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**CUADRO N° 3.6**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**Proyección de Demanda Total**

AÑO	Población Total	Cobertura A.P.	Población Abastecida	Indice Habit.	Clientes		Dotaciones de Consumos		
							Población	Clientes	Grandes Consumidores
	Hab	%	Hab.	Hab/viv	Normales	Grandes Consumidores	l/hab/día	m³cliente/mes	m³cliente/mes
2020	18.601	100,00%	18.601	2,28	8.155	10	251,4	17,20	3583,13
2021	18.981	100,00%	18.981	2,28	8.328	10	250,9	17,15	3583,13
2022	19.364	100,00%	19.364	2,28	8.501	10	250,3	17,11	3583,13
2023	19.751	100,00%	19.751	2,28	8.674	10	249,8	17,06	3583,13
2024	20.140	100,00%	20.140	2,28	8.847	10	249,2	17,02	3583,13
2025	20.529	100,00%	20.529	2,28	9.020	10	248,6	16,98	3583,13
2026	20.919	100,00%	20.919	2,28	9.192	10	248,1	16,94	3583,13
2027	21.306	100,00%	21.306	2,28	9.363	10	247,5	16,90	3583,13
2028	21.693	100,00%	21.693	2,28	9.534	10	247,0	16,86	3583,13
2029	22.078	100,00%	22.078	2,28	9.703	10	246,5	16,83	3583,13
2030	22.461	100,00%	22.461	2,28	9.872	10	246,0	16,79	3583,13
2031	22.842	100,00%	22.842	2,28	10.040	10	245,6	16,76	3583,13
2032	23.222	100,00%	23.222	2,28	10.207	10	245,1	16,73	3583,13
2033	23.600	100,00%	23.600	2,28	10.373	10	244,7	16,70	3583,13
2034	23.977	100,00%	23.977	2,28	10.539	10	244,2	16,67	3583,13
2035	24.351	100,00%	24.351	2,28	10.703	10	243,8	16,64	3583,13

**CUADRO N° 3.6 (continuación)**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**Proyección de Demanda Total**

AÑO	Caudales de Consumo					Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	53,38	13,63	67,02	82,45	123,67	8,0%	14,0%	84,68	104,19	156,28	77,93	95,87	143,81
2021	54,36	13,63	67,99	83,65	125,48	8,0%	14,0%	85,92	105,71	158,56	79,06	97,27	145,90
2022	55,34	13,63	68,97	84,85	127,28	8,0%	14,0%	87,15	107,22	160,84	80,20	98,67	148,00
2023	56,31	13,63	69,95	86,06	129,09	8,0%	14,0%	88,39	108,74	163,12	81,33	100,07	150,10
2024	57,29	13,63	70,93	87,26	130,89	8,0%	14,0%	89,62	110,26	165,40	82,47	101,46	152,20
2025	58,27	13,63	71,90	88,46	132,69	8,0%	14,0%	90,86	111,78	167,67	83,61	102,86	154,29
2026	59,24	13,63	72,88	89,66	134,49	8,0%	14,0%	92,09	113,29	169,94	84,74	104,25	156,38
2027	60,21	13,63	73,84	90,85	136,27	8,0%	14,0%	93,31	114,80	172,20	85,86	105,64	158,46
2028	61,17	13,63	74,81	92,03	138,05	8,0%	14,0%	94,53	116,30	174,44	86,98	107,02	160,52
2029	62,13	13,63	75,76	93,21	139,82	8,0%	14,0%	95,74	117,79	176,68	88,10	108,39	162,58
2030	63,08	13,63	76,72	94,38	141,58	8,0%	14,0%	96,94	119,27	178,90	89,21	109,75	164,62
2031	64,03	13,63	77,67	95,55	143,33	8,0%	14,0%	98,14	120,74	181,11	90,31	111,11	166,66
2032	64,97	13,63	78,61	96,71	145,07	8,0%	14,0%	99,33	122,21	183,31	91,41	112,46	168,68
2033	65,91	13,63	79,55	97,87	146,80	8,0%	14,0%	100,52	123,67	185,50	92,50	113,80	170,70
2034	66,85	13,63	80,48	99,02	148,53	8,0%	14,0%	101,70	125,12	187,68	93,58	115,14	172,70
2035	67,78	13,63	81,41	100,16	150,24	8,0%	14,0%	102,87	126,57	189,85	94,66	116,47	174,70

**CUADRO N° 3.6.1**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
 Proyección de Demanda de Agua Potable Sector Alto

AÑO	Población		Población		Indice		Clientes			Dotaciones de Consumos			Caudales de Consumo				Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Total	AP	Abastecida	Habit.	Normales	Grandes Consumidores	Población	Clientes	Grandes Consumidores	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario		
	Hab	%	Hab.	Hab/viv	Clientes	Clientes	l/hab/día	m <sup>3</sup> /cliente/mes	m <sup>3</sup> /cliente/mes	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s		
2020	3.982	100%	3.982	2,28	1.746	0	185,63	12,70	-	8,44	0,00	8,44	10,38	15,57	8,0%	14,0%	10,66	13,12	19,68	9,81	12,07	18,11		
2021	4.063	100%	4.063	2,28	1.783	0	185,25	12,67	-	8,59	0,00	8,59	10,57	15,86	8,0%	14,0%	10,86	13,36	20,04	9,99	12,29	18,44		
2022	4.145	100%	4.145	2,28	1.820	0	184,84	12,63	-	8,75	0,00	8,75	10,76	16,14	8,0%	14,0%	11,05	13,60	20,40	10,17	12,51	18,77		
2023	4.228	100%	4.228	2,28	1.857	0	184,42	12,60	-	8,90	0,00	8,90	10,95	16,43	8,0%	14,0%	11,25	13,84	20,76	10,35	12,73	19,10		
2024	4.311	100%	4.311	2,28	1.894	0	184,01	12,57	-	9,06	0,00	9,06	11,14	16,71	8,0%	14,0%	11,44	14,08	21,12	10,53	12,96	19,43		
2025	4.395	100%	4.395	2,28	1.931	0	183,59	12,54	-	9,21	0,00	9,21	11,33	17,00	8,0%	14,0%	11,64	14,32	21,48	10,71	13,18	19,76		
2026	4.478	100%	4.478	2,28	1.968	0	183,18	12,51	-	9,36	0,00	9,36	11,52	17,28	8,0%	14,0%	11,83	14,56	21,84	10,89	13,40	20,09		
2027	4.561	100%	4.561	2,28	2.004	0	182,79	12,48	-	9,52	0,00	9,52	11,71	17,56	8,0%	14,0%	12,03	14,80	22,19	11,07	13,62	20,42		
2028	4.644	100%	4.644	2,28	2.041	0	182,40	12,45	-	9,67	0,00	9,67	11,90	17,84	8,0%	14,0%	12,22	15,03	22,55	11,24	13,83	20,75		
2029	4.726	100%	4.726	2,28	2.077	0	182,03	12,42	-	9,82	0,00	9,82	12,08	18,12	8,0%	14,0%	12,41	15,27	22,90	11,42	14,05	21,07		
2030	4.808	100%	4.808	2,28	2.113	0	181,67	12,40	-	9,97	0,00	9,97	12,27	18,40	8,0%	14,0%	12,60	15,50	23,25	11,59	14,27	21,40		
2031	4.890	100%	4.890	2,28	2.149	0	181,32	12,38	-	10,12	0,00	10,12	12,45	18,68	8,0%	14,0%	12,79	15,74	23,60	11,77	14,48	21,72		
2032	4.971	100%	4.971	2,28	2.185	0	180,98	12,35	-	10,27	0,00	10,27	12,64	18,95	8,0%	14,0%	12,98	15,97	23,95	11,94	14,69	22,04		
2033	5.052	100%	5.052	2,28	2.221	0	180,66	12,33	-	10,42	0,00	10,42	12,82	19,23	8,0%	14,0%	13,17	16,20	24,30	12,12	14,91	22,36		
2034	5.133	100%	5.133	2,28	2.256	0	180,34	12,31	-	10,57	0,00	10,57	13,00	19,50	8,0%	14,0%	13,35	16,43	24,64	12,29	15,12	22,67		
2035	5.213	100%	5.213	2,28	2.291	0	180,04	12,29	-	10,71	0,00	10,71	13,18	19,77	8,0%	14,0%	13,54	16,66	24,98	12,46	15,33	22,99		

**CUADRO N° 3.6.2**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
 Proyección de Demanda de Agua Potable Sector Bajo

AÑO	Población		Población		Indice		Clientes			Dotaciones de Consumos			Caudales de Consumo				Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución		
	Total	AP	Abastecida	Habit.	Normales	Grandes Consumidores	Población	Clientes	Grandes Consumidores	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario		
	Hab	%	Hab.	Hab/viv	Clientes	Clientes	l/hab/día	m <sup>3</sup> /cliente/mes	m <sup>3</sup> /cliente/mes	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s		
2020	14.619	100%	14.619	2,28	6.409	10	269,31	18,43	3.583,13	44,94	13,63	58,58	72,07	108,10	8,0%	14,0%	74,02	91,07	136,60	68,11	83,80	125,70		
2021	14.917	100%	14.917	2,28	6.545	10	268,75	18,38	3.583,13	45,77	13,63	59,40	73,08	109,62	8,0%	14,0%	75,06	92,35	138,52	69,07	84,98	127,47		
2022	15.219	100%	15.219	2,28	6.681	10	268,16	18,33	3.583,13	46,59	13,63	60,22	74,09	111,14	8,0%	14,0%	76,10	93,63	140,44	70,03	86,15	129,23		
2023	15.523	100%	15.523	2,28	6.817	10	267,56	18,28	3.583,13	47,41	13,63	61,05	75,11	112,66	8,0%	14,0%	77,14	94,91	142,36	70,98	87,33	131,00		
2024	15.828	100%	15.828	2,28	6.953	10	266,95	18,23	3.583,13	48,23	13,63	61,87	76,12	114,18	8,0%	14,0%	78,18	96,18	144,28	71,94	88,51	132,76		
2025	16.135	100%	16.135	2,28	7.089	10	266,35	18,19	3.583,13	49,06	13,63	62,69	77,13	115,70	8,0%	14,0%	79,22	97,46	146,20	72,90	89,69	134,53		
2026	16.440	100%	16.440	2,28	7.224	10	265,76	18,14	3.583,13	49,88	13,63	63,51	78,14	117,21	8,0%	14,0%	80,25	98,74	148,11	73,85	90,86	136,29		
2027	16.745	100%	16.745	2,28	7.359	10	265,18	18,10	3.583,13	50,69	13,63	64,33	79,14	118,71	8,0%	14,0%	81,28	100,00	150,00	74,80	92,02	138,03		
2028	17.049	100%	17.049	2,28	7.493	10	264,62	18,06	3.583,13	51,50	13,63	65,14	80,14	120,21	8,0%	14,0%	82,31	101,26	151,90	75,74	93,18	139,77		
2029	17.351	100%	17.351	2,28	7.626	10	264,08	18,03	3.583,13	52,31	13,63	65,94	81,13	121,69	8,0%	14,0%	83,33	102,52	153,78	76,68	94,34	141,50		
2030	17.652	100%	17.652	2,28	7.759	10	263,56	17,99	3.583,13	53,11	13,63	66,75	82,12	123,17	8,0%	14,0%	84,34	103,76	155,65	77,61	95,48	143,23		
2031	17.952	100%	17.952	2,28	7.891	10	263,06	17,95	3.583,13	53,91	13,63	67,54	83,10	124,65	8,0%	14,0%	85,35	105,01	157,51	78,54	96,63	144,94		
2032	18.251	100%	18.251	2,28	8.022	10	262,57	17,92	3.583,13	54,70	13,63	68,34	84,08	126,11	8,0%	14,0%	86,35	106,24	159,36	79,46	97,76	146,64		
2033	18.548	100%	18.548	2,28	8.153	10	262,10	17,89	3.583,13	55,49	13,63	69,13	85,05	127,57	8,0%	14,0%	87,35	107,47	161,21	80,38	98,89	148,34		
2034	18.843	100%	18.843	2,28	8.283	10	261,64	17,86	3.583,13	56,28	13,63	69,92	86,02	129,03	8,0%	14,0%	88,35	108,69	163,04	81,30	100,02	150,03		
2035	19.138	100%	19.138	2,28	8.412	10	261,20	17,83	3.583,13	57,06	13,63	70,70	86,98	130,47	8,0%	14,0%	89,34	109,91	164,87	82,21	101,14	151,71		

### **3.4 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**

En este punto se presentan los cuadros con las proyecciones de aguas servidas, para la localidad de Puerto Natales. Al respecto, las proyecciones de los caudales totales de aguas servidas de la localidad se determinaron en función de las dotaciones de agua potable y coberturas de alcantarillado, en donde el caudal medio de aguas servidas se determinó con un coeficiente de recuperación del 91% y el caudal máximo se calculó de acuerdo a la normativa vigente.

**CUADRO N° 3.7**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas Total**

AÑO	Población Total en T.O.	Cobertura A.S.	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS		Dotaciones de Consumos			Coeficiente de Recuperación			0,91	
						Población	Clientes	Grandes Consumidores	Q Medio (l/s)			Coef. Harmon	Q Máx. Horario
									Clientes normales	Grandes Consumidores	Total		
Hab	%	Hab.	Clientes normales	Grandes Consumidores	l/hab/día	m³cliente/mes	m³cliente/mes	Clientes normales	Grandes Consumidores	Total		I/s	
2020	18.138	98,1%	17.797	7.802	8	216,97	14,85	2.534,66	40,11	7,02	47,13	2,70	127,42
2021	18.518	98,2%	18.193	7.982	8	217,14	14,85	2.534,66	41,04	7,02	48,06	2,69	129,46
2022	18.902	98,4%	18.594	8.163	8	217,26	14,85	2.534,66	41,96	7,02	48,99	2,68	131,49
2023	19.289	98,5%	18.998	8.343	8	217,34	14,85	2.534,66	42,89	7,02	49,92	2,67	133,52
2024	19.677	98,6%	19.406	8.525	8	217,40	14,85	2.534,66	43,83	7,02	50,85	2,67	135,54
2025	20.067	98,7%	19.816	8.706	8	217,44	14,85	2.534,66	44,76	7,02	51,78	2,66	137,56
2026	20.457	98,9%	20.225	8.888	8	217,47	14,85	2.534,66	45,69	7,02	52,71	2,65	139,56
2027	20.844	99,0%	20.635	9.068	8	217,49	14,85	2.534,66	46,62	7,02	53,64	2,64	141,55
2028	21.231	99,1%	21.044	9.249	8	217,51	14,85	2.534,66	47,55	7,02	54,57	2,63	143,54
2029	21.616	99,2%	21.453	9.429	8	217,52	14,85	2.534,66	48,47	7,02	55,50	2,62	145,50
2030	21.999	99,4%	21.861	9.608	8	217,52	14,85	2.534,66	49,40	7,02	56,42	2,61	147,46
2031	22.380	99,5%	22.268	9.787	8	217,53	14,85	2.534,66	50,32	7,02	57,34	2,61	149,41
2032	22.760	99,6%	22.674	9.966	8	217,53	14,85	2.534,66	51,24	7,02	58,26	2,60	151,35
2033	23.138	99,7%	23.079	10.145	8	217,53	14,85	2.534,66	52,15	7,02	59,18	2,59	153,27
2034	23.514	99,9%	23.484	10.322	8	217,53	14,85	2.534,66	53,07	7,02	60,09	2,58	155,19
2035	23.888	100,0%	23.888	10.500	8	217,54	14,85	2.534,66	53,98	7,02	61,00	2,58	157,10

**CUADRO N° 3.7 (continuación)**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas Total**

AÑO	Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Caudal 52 Bis	Caudal Riles	Total	
					Q. Medio Total	Q. Máx. Horario Total
					I/s	I/s
2020	50,39	0,00	5,52	0,00	103,05	192,4
2021	50,39	0,00	5,52	0,00	103,97	194,4
2022	50,39	0,00	5,52	0,00	104,90	196,3
2023	50,39	0,00	5,52	0,00	105,83	198,3
2024	50,39	0,00	5,52	0,00	106,76	200,3
2025	50,39	0,00	5,52	0,00	107,70	202,3
2026	50,39	0,00	5,52	0,00	108,63	204,2
2027	50,39	0,00	5,52	0,00	109,56	206,2
2028	50,39	0,00	5,52	0,00	110,48	208,1
2029	50,39	0,00	5,52	0,00	111,41	210,0
2030	50,39	0,00	5,52	0,00	112,33	211,9
2031	50,39	0,00	5,52	0,00	113,25	213,8
2032	50,39	0,00	5,52	0,00	114,17	215,7
2033	50,39	0,00	5,52	0,00	115,09	217,6
2034	50,39	0,00	5,52	0,00	116,00	219,5
2035	50,39	0,00	5,52	0,00	116,92	221,4

**CUADRO N° 3.7 (continuación)**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas Total**

AÑO	Población Total en T.O.	Carga DBO5				Carga SST				Producción de lodos (Ton/año)
		Aporte domestico Regulado	Aporte 52 bis	Aporte Riles	Total	Aporte domestico Regulado	Aporte 52 bis	Aporte Riles	Total	
	Hab	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kg SST/día	kg SST/día	kg SST/día	kg SST/día	
2020	18.138	1578,98	29,34	95,64	1.703,97	754,87	14,03	28,70	797,60	621,95
2021	18.518	1616,19	29,36	95,64	1.741,18	772,29	14,03	28,70	815,02	635,53
2022	18.902	1653,84	29,38	95,64	1.778,85	789,92	14,03	28,70	832,65	649,28
2023	19.289	1691,83	29,40	95,64	1.816,87	807,71	14,04	28,70	850,45	663,16
2024	19.677	1730,10	29,43	95,64	1.855,16	825,63	14,04	28,70	868,37	677,13
2025	20.067	1768,59	29,46	95,64	1.893,68	843,65	14,05	28,70	886,40	691,19
2026	20.457	1807,08	29,48	95,64	1.932,20	861,67	14,06	28,70	904,44	705,25
2027	20.844	1845,56	29,51	95,64	1.970,70	879,69	14,07	28,70	922,46	719,31
2028	21.231	1883,99	29,54	95,64	2.009,16	897,68	14,07	28,70	940,46	733,34
2029	21.616	1922,36	29,56	95,64	2.047,57	915,65	14,08	28,70	958,43	747,36
2030	21.999	1960,68	29,59	95,64	2.085,90	933,59	14,09	28,70	976,38	761,35
2031	22.380	1998,92	29,61	95,64	2.124,17	951,49	14,10	28,70	994,29	775,32
2032	22.760	2037,09	29,64	95,64	2.162,36	969,36	14,10	28,70	1.012,17	789,26
2033	23.138	2075,17	29,66	95,64	2.200,47	987,20	14,11	28,70	1.030,01	803,17
2034	23.514	2113,18	29,68	95,64	2.238,50	1004,99	14,12	28,70	1.047,81	817,05
2035	23.888	2151,15	29,71	95,64	2.276,49	1022,77	14,12	28,70	1.065,59	830,92

**CUADRO N° 3.7-A**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas Clientes Regulados Normales**

AÑO	Población Total en T.O.	Cobertura A.S.	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotaciones		Coeficiente de Recuperación		0,91
					Población	Clientes	Q Medio (l/s)	Coef. Harmon	Q Máx. Horario
					l/hab/día	m³/cliente/mes	Clientes normales		l/s
2020	18.138	98,1%	17.797	7.802	216,97	14,85	40,11	2,70	108,44
2021	18.518	98,2%	18.193	7.982	217,14	14,85	41,04	2,69	110,55
2022	18.902	98,4%	18.594	8.163	217,26	14,85	41,96	2,68	112,65
2023	19.289	98,5%	18.998	8.343	217,34	14,85	42,89	2,67	114,74
2024	19.677	98,6%	19.406	8.525	217,40	14,85	43,83	2,67	116,82
2025	20.067	98,7%	19.816	8.706	217,44	14,85	44,76	2,66	118,91
2026	20.457	98,9%	20.225	8.888	217,47	14,85	45,69	2,65	120,97
2027	20.844	99,0%	20.635	9.068	217,49	14,85	46,62	2,64	123,03
2028	21.231	99,1%	21.044	9.249	217,51	14,85	47,55	2,63	125,07
2029	21.616	99,2%	21.453	9.429	217,52	14,85	48,47	2,62	127,10
2030	21.999	99,4%	21.861	9.608	217,52	14,85	49,40	2,61	129,11
2031	22.380	99,5%	22.268	9.787	217,53	14,85	50,32	2,61	131,11
2032	22.760	99,6%	22.674	9.966	217,53	14,85	51,24	2,60	133,11
2033	23.138	99,7%	23.079	10.145	217,53	14,85	52,15	2,59	135,09
2034	23.514	99,9%	23.484	10.322	217,53	14,85	53,07	2,58	137,06
2035	23.888	100,0%	23.888	10.500	217,54	14,85	53,98	2,58	139,02

**CUADRO N° 3.7-B**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas Grandes Consumidores**

AÑO	Clientes Servidos AS	Dotaciones	Coeficiente de Recuperación		0,91
		Clientes	Q Medio (l/s)	Coef. Harmon	Q Máx. Horario
		m³/cliente/mes	Grandes Consumidores		l/s
2020	8	2.534,66	7,02	2,70	18,98
2021	8	2.534,66	7,02	2,69	18,91
2022	8	2.534,66	7,02	2,68	18,85
2023	8	2.534,66	7,02	2,67	18,78
2024	8	2.534,66	7,02	2,67	18,72
2025	8	2.534,66	7,02	2,66	18,65
2026	8	2.534,66	7,02	2,65	18,59
2027	8	2.534,66	7,02	2,64	18,53
2028	8	2.534,66	7,02	2,63	18,47
2029	8	2.534,66	7,02	2,62	18,41
2030	8	2.534,66	7,02	2,61	18,35
2031	8	2.534,66	7,02	2,61	18,30
2032	8	2.534,66	7,02	2,60	18,24
2033	8	2.534,66	7,02	2,59	18,19
2034	8	2.534,66	7,02	2,58	18,13
2035	8	2.534,66	7,02	2,58	18,08

**CUADRO N° 3.7.1**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
 Proyección de Demanda de Aguas Servidas Sector Eberhard

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS														Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx. Horario
	Población	Cobertura	Población	Clientes		Dotaciones de Consumos			Coeficiente de Recuperación= 0,91				Total	Total					
	Total	A.S.	Saneada AS	Servicios AS		Población	Clientes	Grandes Consumidores	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Coef.	Q Máx. Horario						
	Hab	%	Hab.	Clientes Normales	Grandes Consumidores	l/hab/día	m³/cliente/mes	m³/cliente/mes	l/s	l/s	l/s	Harmon	l/s	l/s				l/s	l/s
2020	2.944	98,1%	2.889	1.266	2	350,09	23,96	2534,66	10,50	0,97	11,48	3,46	39,67	8,03	0,00	0,00	19,51	47,70	
2021	3.004	98,2%	2.952	1.295	2	349,56	23,90	2534,66	10,72	0,97	11,69	3,45	40,31	8,03	0,00	0,00	19,72	48,34	
2022	3.065	98,4%	3.015	1.324	2	348,97	23,85	2534,66	10,93	0,97	11,90	3,44	40,95	8,03	0,00	0,00	19,93	48,98	
2023	3.127	98,5%	3.080	1.353	2	348,35	23,80	2534,66	11,15	0,97	12,12	3,43	41,60	8,03	0,00	0,00	20,15	49,63	
2024	3.189	98,6%	3.145	1.381	2	347,73	23,75	2534,66	11,36	0,97	12,33	3,42	42,24	8,03	0,00	0,00	20,36	50,27	
2025	3.251	98,7%	3.210	1.410	2	347,10	23,70	2534,66	11,57	0,97	12,55	3,42	42,88	8,03	0,00	0,00	20,58	50,91	
2026	3.313	98,9%	3.275	1.439	2	346,48	23,65	2534,66	11,79	0,97	12,76	3,41	43,51	8,03	0,00	0,00	20,79	51,54	
2027	3.375	99,0%	3.341	1.468	2	345,88	23,61	2534,66	12,00	0,97	12,98	3,40	44,15	8,03	0,00	0,00	21,00	52,18	
2028	3.436	99,1%	3.406	1.497	2	345,30	23,57	2534,66	12,22	0,97	13,19	3,40	44,78	8,03	0,00	0,00	21,22	52,81	
2029	3.497	99,2%	3.471	1.526	2	344,73	23,53	2534,66	12,43	0,97	13,40	3,39	45,40	8,03	0,00	0,00	21,43	53,43	
2030	3.558	99,4%	3.536	1.554	2	344,18	23,49	2534,66	12,64	0,97	13,61	3,38	46,03	8,03	0,00	0,00	21,64	54,06	
2031	3.619	99,5%	3.601	1.583	2	343,64	23,45	2534,66	12,85	0,97	13,83	3,37	46,65	8,03	0,00	0,00	21,86	54,68	
2032	3.679	99,6%	3.666	1.611	2	343,13	23,42	2534,66	13,07	0,97	14,04	3,37	47,27	8,03	0,00	0,00	22,07	55,30	
2033	3.740	99,7%	3.730	1.640	2	342,63	23,39	2534,66	13,28	0,97	14,25	3,36	47,88	8,03	0,00	0,00	22,28	55,91	
2034	3.799	99,9%	3.795	1.668	2	342,15	23,35	2534,66	13,49	0,97	14,46	3,35	48,49	8,03	0,00	0,00	22,49	56,52	
2035	3.859	100,0%	3.859	1.696	2	341,69	23,32	2534,66	13,70	0,97	14,67	3,35	49,10	8,03	0,00	0,00	22,70	57,13	

**CUADRO N° 3.7.2**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
 Proyección de Demanda de Aguas Servidas Sector Gravitacional

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS														Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	Q. Máx. Horario
	Población	Cobertura	Población	Clientes		Dotaciones de Consumos			Coeficiente de Recuperación= 0,91				Total	Total					
	Total	A.S.	Saneada AS	Servicios AS		Población	Clientes	Grandes Consumidores	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Coef.	Q Máx. Horario						
	Hab	%	Hab.	Clientes Normales	Grandes Consumidores	l/hab/día	m³/cliente/mes	m³/cliente/mes	l/s	l/s	l/s	Harmon	l/s	l/s				l/s	l/s
2020	12.601	98,1%	12.364	5.421	4	221,48	15,16	2534,66	28,45	4,43	32,88	2,86	94,12	34,37	0,00	0,00	67,25	128,49	
2021	12.860	98,2%	12.634	5.543	4	221,14	15,12	2534,66	29,02	4,43	33,45	2,85	95,45	34,37	0,00	0,00	67,82	129,82	
2022	13.121	98,4%	12.907	5.666	4	220,77	15,09	2534,66	29,60	4,43	34,03	2,84	96,79	34,37	0,00	0,00	68,40	131,15	
2023	13.385	98,5%	13.183	5.790	4	220,38	15,05	2534,66	30,18	4,43	34,61	2,83	98,11	34,37	0,00	0,00	68,98	132,48	
2024	13.650	98,6%	13.461	5.913	4	219,99	15,02	2534,66	30,76	4,43	35,19	2,83	99,44	34,37	0,00	0,00	69,56	133,81	
2025	13.915	98,7%	13.741	6.037	4	219,59	14,99	2534,66	31,34	4,43	35,78	2,82	100,76	34,37	0,00	0,00	70,14	135,13	
2026	14.180	98,9%	14.020	6.161	4	219,20	14,96	2534,66	31,92	4,43	36,36	2,81	102,08	34,37	0,00	0,00	70,73	136,45	
2027	14.445	99,0%	14.299	6.284	4	218,82	14,94	2534,66	32,50	4,43	36,94	2,80	103,39	34,37	0,00	0,00	71,30	137,76	
2028	14.708	99,1%	14.578	6.407	4	218,45	14,91	2534,66	33,08	4,43	37,51	2,79	104,69	34,37	0,00	0,00	71,88	139,06	
2029	14.970	99,2%	14.857	6.530	4	218,09	14,89	2534,66	33,66	4,43	38,09	2,78	105,98	34,37	0,00	0,00	72,46	140,35	
2030	15.231	99,4%	15.135	6.652	4	217,74	14,86	2534,66	34,23	4,43	38,67	2,77	107,27	34,37	0,00	0,00	73,04	141,64	
2031	15.491	99,5%	15.413	6.775	4	217,40	14,84	2534,66	34,81	4,43	39,24	2,77	108,55	34,37	0,00	0,00	73,61	142,92	
2032	15.750	99,6%	15.690	6.896	4	217,08	14,82	2534,66	35,38	4,43	39,81	2,76	109,83	34,37	0,00	0,00	74,18	144,20	
2033	16.007	99,7%	15.967	7.018	4	216,76	14,79	2534,66	35,95	4,43	40,38	2,75	111,09	34,37	0,00	0,00	74,75	145,46	
2034	16.263	99,9%	16.243	7.139	4	216,46	14,77	2534,66	36,52	4,43	40,95	2,74	112,36	34,37	0,00	0,00	75,32	146,72	
2035	16.518	100,0%	16.518	7.261	4	216,17	14,75	2534,66	37,09	4,43	41,52	2,74	113,61	34,37	0,00	0,00	75,89	147,98	

**CUADRO N° 3.7.3**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
 Proyección de Demanda de Aguas Servidas Sector Carabinero Lucero

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	
	Población	Cobertura	Población	Clientes		Dotaciones de Consumos			Coeficiente de Recuperación= 0,91				Total	Total						
	Total	A.S.	Saneada AS	Servidos AS		Población	Clientes	Grandes Consumidores	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Coef.			Q Máx. Horario					
	Hab	%	Hab.	Clientes Normales	Grandes Consumidores	l/hab/día	m³/cliente/mes	m³/cliente/mes	l/s	l/s	l/s	Harmon			l/s					
2020	140	98,1%	137	60	0	170,84	11,69	2534,66	0,24	0,00	0,24	0	3,93	0,38	0,00	0,00	0,62	4,31		
2021	142	98,2%	140	61	0	170,58	11,66	2534,66	0,25	0,00	0,25	0	3,94	0,38	0,00	0,00	0,63	4,32		
2022	145	98,4%	143	63	0	170,29	11,64	2534,66	0,25	0,00	0,25	0	3,95	0,38	0,00	0,00	0,63	4,33		
2023	148	98,5%	146	64	0	169,99	11,61	2534,66	0,26	0,00	0,26	0	3,95	0,38	0,00	0,00	0,64	4,34		
2024	151	98,6%	149	65	0	169,69	11,59	2534,66	0,26	0,00	0,26	0	3,96	0,38	0,00	0,00	0,64	4,34		
2025	154	98,7%	152	67	0	169,38	11,57	2534,66	0,27	0,00	0,27	0	3,97	0,38	0,00	0,00	0,65	4,35		
2026	157	98,9%	155	68	0	169,08	11,54	2534,66	0,27	0,00	0,27	0	3,98	0,38	0,00	0,00	0,65	4,36		
2027	160	99,0%	158	70	0	168,79	11,52	2534,66	0,28	0,00	0,28	0	3,99	0,38	0,00	0,00	0,66	4,37		
2028	163	99,1%	161	71	0	168,50	11,50	2534,66	0,28	0,00	0,28	0	4,00	0,38	0,00	0,00	0,66	4,38		
2029	166	99,2%	165	72	0	168,22	11,48	2534,66	0,29	0,00	0,29	0	4,01	0,38	0,00	0,00	0,67	4,39		
2030	169	99,4%	168	74	0	167,95	11,46	2534,66	0,29	0,00	0,29	0	4,02	0,38	0,00	0,00	0,67	4,40		
2031	172	99,5%	171	75	0	167,70	11,45	2534,66	0,30	0,00	0,30	0	4,03	0,38	0,00	0,00	0,68	4,41		
2032	174	99,6%	174	76	0	167,44	11,43	2534,66	0,30	0,00	0,30	0	4,03	0,38	0,00	0,00	0,68	4,41		
2033	177	99,7%	177	78	0	167,20	11,41	2534,66	0,31	0,00	0,31	0	4,04	0,38	0,00	0,00	0,69	4,42		
2034	180	99,9%	180	79	0	166,97	11,40	2534,66	0,31	0,00	0,31	0	4,05	0,38	0,00	0,00	0,69	4,43		
2035	183	100,0%	183	80	0	166,74	11,38	2534,66	0,32	0,00	0,32	0	4,06	0,38	0,00	0,00	0,70	4,44		

**CUADRO N° 3.7.4**  
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
 Proyección de Demanda de Aguas Servidas Sector Teniente Serrano

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Qmedio riles	Q. Medio	
	Población	Cobertura	Población	Clientes		Dotaciones de Consumos			Coeficiente de Recuperación= 0,91				Total	Total						
	Total	A.S.	Saneada AS	Servidos AS		Población	Clientes	Grandes Consumidores	Q Medio	Q Medio Grandes Consumos	Q medio total	Coef.			Q Máx. Horario					
	Hab	%	Hab.	Clientes Normales	Grandes Consumidores	l/hab/día	m³/cliente/mes	m³/cliente/mes	l/s	l/s	l/s	Harmon			l/s					
2020	2.790	98,1%	2.738	1.200	2	226,47	15,50	2534,66	6,44	1,62	8,06	3,48	28,01	7,61	0,00	0,00	15,67	35,62		
2021	2.848	98,2%	2.798	1.228	2	226,12	15,46	2534,66	6,57	1,62	8,19	3,47	28,40	7,61	0,00	0,00	15,80	36,01		
2022	2.906	98,4%	2.858	1.255	2	225,74	15,43	2534,66	6,70	1,62	8,32	3,46	28,79	7,61	0,00	0,00	15,93	36,40		
2023	2.964	98,5%	2.919	1.282	2	225,35	15,39	2534,66	6,83	1,62	8,45	3,45	29,18	7,61	0,00	0,00	16,06	36,79		
2024	3.023	98,6%	2.981	1.309	2	224,94	15,36	2534,66	6,97	1,62	8,58	3,44	29,57	7,61	0,00	0,00	16,19	37,18		
2025	3.081	98,7%	3.043	1.337	2	224,54	15,33	2534,66	7,10	1,62	8,72	3,44	29,96	7,61	0,00	0,00	16,33	37,57		
2026	3.140	98,9%	3.105	1.364	2	224,14	15,30	2534,66	7,23	1,62	8,85	3,43	30,34	7,61	0,00	0,00	16,46	37,95		
2027	3.199	99,0%	3.167	1.392	2	223,75	15,27	2534,66	7,36	1,62	8,98	3,42	30,73	7,61	0,00	0,00	16,59	38,34		
2028	3.257	99,1%	3.228	1.419	2	223,37	15,25	2534,66	7,49	1,62	9,11	3,42	31,11	7,61	0,00	0,00	16,72	38,72		
2029	3.315	99,2%	3.290	1.446	2	223,00	15,22	2534,66	7,62	1,62	9,24	3,41	31,49	7,61	0,00	0,00	16,85	39,10		
2030	3.373	99,4%	3.352	1.473	2	222,64	15,20	2534,66	7,75	1,62	9,37	3,40	31,87	7,61	0,00	0,00	16,98	39,48		
2031	3.430	99,5%	3.413	1.500	2	222,30	15,17	2534,66	7,88	1,62	9,50	3,39	32,24	7,61	0,00	0,00	17,11	39,85		
2032	3.488	99,6%	3.474	1.527	2	221,97	15,15	2534,66	8,01	1,62	9,63	3,39	32,62	7,61	0,00	0,00	17,24	40,23		
2033	3.545	99,7%	3.536	1.554	2	221,64	15,13	2534,66	8,14	1,62	9,76	3,38	32,99	7,61	0,00	0,00	17,37	40,60		
2034	3.601	99,9%	3.597	1.581	2	221,33	15,11	2534,66	8,27	1,62	9,89	3,37	33,36	7,61	0,00	0,00	17,50	40,97		
2035	3.658	100,0%	3.658	1.608	2	221,03	15,09	2534,66	8,40	1,62	10,02	3,37	33,73	7,61	0,00	0,00	17,63	41,35		

#### 4 BALANCE OFERTA – DEMANDA

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

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

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

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

#### 4.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA AGUA POTABLE

##### 4.1.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE PRODUCCIÓN

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

**CUADRO N° 4.1**  
**DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES**

Nombre Sector Puerto Natales

Etapa: Producción

Código Captación BI	Nombre de Fuente	Identificación del Derecho	Punto de Captación del Derecho	Derechos constituidos y/o en uso			
				I/s	Acciones	Res. DGA	Inscripción en el Conservador (Fojas, N° y Fecha)
101-PN02	Captación N° 1		Punto ubicado en la orilla derecha del Estero Dumestre a 6450 m aguas arriba del estanque de regulación de SENDOS.	114,00		162 de 18/05/84	No 1, Fojas 1 de 28/07/87
101-PN01	Captación N° 2						
101-PN03	Canal de Recarga		Punto ubicado en el Chorrillo sin nombre subafuente del Estero Dumestre.	100		Constituidos judicialmente (1)	No 1, Fojas 1 de 26/03/99

(1) Los derechos de la fuente Canal de Recarga fueron otorgados judicialmente a través de la sentencia del Segundo Juzgado de Letras de Punta Arenas Rol N° 37847, registrado a fojas 22 vta con fecha 20 de enero de 1999.

**CUADRO N° 4.2  
OFERTA FUENTES SUPERFICIALES (Sin Proyecto)**

Nombre Se Puerto Natales

Etapa : Producción

Mes	Total Fuentes	Nombre fuente	Nombre Fuente reserva <sup>(2)</sup>		Total Oferta Superficial <sup>(2)</sup> (l/s)
	Oferta (l/s)	Oferta (l/s)	Oferta (l/s)	Oferta (l/s)	
Enero	170,00				170,00
Febrero	169,00				169,00
Marzo	165,00				165,00
Abril	173,00				173,00
Mayo	182,00				182,00
Junio	197,00				197,00
Julio	197,00				197,00
Agosto	201,00				201,00
Septiembre	208,00				208,00
Octubre	202,00				202,00
Noviembre	190,00				190,00
Diciembre	173,00				173,00

(1) Fuentes Superficiales: capacidad fuente (de acuerdo al derecho de agua de propiedad de la empresa) con 90% probabilidad de excedencia mes a mes.

(2) Incluir fuentes de reserva, si las hubiera

Nota: Se incluye informe hidrológico en anexo 10.

**CUADRO N° 4.3.1 – Año 0  
BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (Sin Proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales

Etapa : Producción

Mes	Oferta Fuentes Superficiales <sup>(*)</sup>	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria <sup>(**)</sup>	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Enero	170,00		170,00	108,67	61,33
Febrero	169,00		169,00	111,22	57,78
Marzo	165,00		165,00	115,59	49,41
Abril	173,00		173,00	116,16	56,84
Mayo	182,00		182,00	119,47	62,53
Junio	197,00		197,00	119,94	77,06
Julio	197,00		197,00	113,07	83,93
Agosto	201,00		201,00	120,58	80,42
Septiembre	208,00		208,00	126,68	81,32
Octubre	202,00		202,00	122,84	79,16
Noviembre	190,00		190,00	118,70	71,30
Diciembre	173,00		173,00	110,59	62,41

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

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

**CUADRO N° 4.3.2 – Año 5**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (Sin Proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Producción

Mes	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Enero	170,00		170,00	84,58	85,42
Febrero	169,00		169,00	86,57	82,43
Marzo	165,00		165,00	89,97	75,03
Abril	173,00		173,00	90,42	82,58
Mayo	182,00		182,00	92,99	89,01
Junio	197,00		197,00	93,36	103,64
Julio	197,00		197,00	88,01	108,99
Agosto	201,00		201,00	93,86	107,14
Septiembre	208,00		208,00	98,61	109,39
Octubre	202,00		202,00	95,61	106,39
Noviembre	190,00		190,00	92,39	97,61
Diciembre	173,00		173,00	86,08	86,92

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

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

**CUADRO N° 4.3.3 – Año 10**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (Sin Proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Producción

Mes	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Enero	170,00		170,00	90,24	79,76
Febrero	169,00		169,00	92,36	76,64
Marzo	165,00		165,00	96,00	69,00
Abril	173,00		173,00	96,47	76,53
Mayo	182,00		182,00	99,21	82,79
Junio	197,00		197,00	99,61	97,39
Julio	197,00		197,00	93,90	103,10
Agosto	201,00		201,00	100,14	100,86
Septiembre	208,00		208,00	105,21	102,79
Octubre	202,00		202,00	102,01	99,99
Noviembre	190,00		190,00	98,58	91,42
Diciembre	173,00		173,00	91,84	81,16

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

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

**CUADRO N° 4.3.4 – Año 15**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (Sin Proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Producción

Mes	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Enero	170,00		170,00	95,77	74,23
Febrero	169,00		169,00	98,01	70,99
Marzo	165,00		165,00	101,87	63,13
Abril	173,00		173,00	102,37	70,63
Mayo	182,00		182,00	105,29	76,71
Junio	197,00		197,00	105,70	91,30
Julio	197,00		197,00	99,65	97,35
Agosto	201,00		201,00	106,27	94,73
Septiembre	208,00		208,00	111,65	96,35
Octubre	202,00		202,00	108,25	93,75
Noviembre	190,00		190,00	104,61	85,39
Diciembre	173,00		173,00	97,46	75,54

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

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

**CUADRO N° 4.4**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA DERECHOS TOTAL FUENTES (Sin Proyecto)**

Nombre Localidad: Puerto Natales  
Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes (*)	Demanda máxima diaria	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2020	214,00	0,00	214,00	104,19	109,81
2021	214,00	0,00	214,00	105,71	108,29
2022	214,00	0,00	214,00	107,22	106,78
2023	214,00	0,00	214,00	108,74	105,26
2024	214,00	0,00	214,00	110,26	103,74
2025	214,00	0,00	214,00	111,78	102,22
2026	214,00	0,00	214,00	113,29	100,71
2027	214,00	0,00	214,00	114,80	99,20
2028	214,00	0,00	214,00	116,30	97,70
2029	214,00	0,00	214,00	117,79	96,21
2030	214,00	0,00	214,00	119,27	94,73
2031	214,00	0,00	214,00	120,74	93,26
2032	214,00	0,00	214,00	122,21	91,79
2033	214,00	0,00	214,00	123,67	90,33
2034	214,00	0,00	214,00	125,12	88,88
2035	214,00	0,00	214,00	126,57	87,43

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

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

**CUADRO N° 4.5**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES (Sin Proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2020	192,00		192,00	104,19	87,81
2021	192,00		192,00	105,71	86,29
2022	192,00		192,00	107,22	84,78
2023	192,00		192,00	108,74	83,26
2024	192,00		192,00	110,26	81,74
2025	192,00		192,00	111,78	80,22
2026	192,00		192,00	113,29	78,71
2027	192,00		192,00	114,80	77,20
2028	192,00		192,00	116,30	75,70
2029	192,00		192,00	117,79	74,21
2030	192,00		192,00	119,27	72,73
2031	192,00		192,00	120,74	71,26
2032	192,00		192,00	122,21	69,79
2033	192,00		192,00	123,67	68,33
2034	192,00		192,00	125,12	66,88
2035	192,00		192,00	126,57	65,43

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

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

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

La localidad no cuenta con fuentes subterráneas.

4.1.1.2 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

**CUADRO N° 4.6**  
**CONCENTRACIONES CONTAMINANTES**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Parámetro crítico: Color  
Etapa: Producción

Año 0	Concentración parámetro crítico 1 en entrada de la PTAP	Concentración parámetro crítico 1 en salida de la PTAP	Unidad	Valor Norma	Cumple SI/NO (1)
Enero	9,9	5,0	U.C. Pt-Co	20	SI
Febrero	10,0	5,0	U.C. Pt-Co	20	SI
Marzo	10,3	5,3	U.C. Pt-Co	20	SI
Abril	11,1	6,3	U.C. Pt-Co	20	SI
Mayo	17,4	11,3	U.C. Pt-Co	20	SI
Junio	22,4	11,9	U.C. Pt-Co	20	SI
Julio	15,8	8,5	U.C. Pt-Co	20	SI
Agosto	28,1	16,2	U.C. Pt-Co	20	SI
Septiembre	38,9	17,7	U.C. Pt-Co	20	SI
Octubre	16,6	9,4	U.C. Pt-Co	20	SI
Noviembre	8,2	5,0	U.C. Pt-Co	20	SI
Diciembre	5,2	5,0	U.C. Pt-Co	20	SI

(1) Se compara con la concentración a la salidad de la PTAP

**CUADRO N° 4.7**  
**CAPACIDAD DE PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA**  
**ABATIR TURBIEDAD**

Nombre Planta: Puerto Natales  
Código BI: 204  
Etapa: Producción

Turbiedad <sup>(1)</sup> UNT	Caudal Efectivo de	% de Capacidad
2,5	110,00	100%
2,5	110,00	100%
2,6	110,00	100%
1,8	110,00	100%
2,0	110,00	100%
2,7	110,00	100%
1,9	110,00	100%
2,8	110,00	100%
5,5	110,00	100%
2,3	110,00	100%
1,5	110,00	100%
1,6	110,00	100%

(1) Debe indicarse las turbiedades probables de ocurrir en la fuente

(2) En esta tabla se debe expresar el caudal efectivo que puede tratar la PTAP para los niveles de turbiedad posible de encontrar en la fuente

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Producción

Año	Capacidad de Tratamiento (l/s) <sup>(1)</sup>		Capacidad Total (l/s)	Oferta Total fuentes subterráneas (l/s)	Producción total (l/s)	Demanda Max. diaria de Producción (l/s) <sup>(2)</sup>	Balance Sin Proyecto (l/s)
	PT1	PT2					
2020	110,0		110,0		110,0	104,2	5,8
2021	110,0		110,0		110,0	105,7	4,3
2022	110,0		110,0		110,0	107,2	2,8
2023	110,0		110,0		110,0	108,7	1,3
2024	110,0		110,0		110,0	110,3	-0,3
2025	110,0		110,0		110,0	111,8	-1,8
2026	110,0		110,0		110,0	113,3	-3,3
2027	110,0		110,0		110,0	114,8	-4,8
2028	110,0		110,0		110,0	116,3	-6,3
2029	110,0		110,0		110,0	117,8	-7,8
2030	110,0		110,0		110,0	119,3	-9,3
2031	110,0		110,0		110,0	120,7	-10,7
2032	110,0		110,0		110,0	122,2	-12,2
2033	110,0		110,0		110,0	123,7	-13,7
2034	110,0		110,0		110,0	125,1	-15,1
2035	110,0		110,0		110,0	126,6	-16,6

(\*) Incluir Plantas desaladoras si corresponde

(1) Caudal producido a la salida de planta.

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

**CUADRO N° 4.9**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Con proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Producción

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectoada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
2020	5,8			
2021	4,3	Obras de Mejoramiento para aumentar abatimiento parámetros turbiedad y color para niveles aproximados de 300 UNT y 200 UC respectivamente de Planta de Tratamiento de Agua Potable, mediante incorporación de Floculación y sedimentación.	120	14,3
2022	2,8		120	12,8
2023	1,3		120	11,3
2024	-0,3		120	9,7
2025	-1,8		120	8,2
2026	-3,3		120	6,7
2027	-4,8		120	5,2
2028	-6,3		120	3,7
2029	-7,8		120	2,21
2030	-9,3	Aumento de Capacidad PTAP Puerto Natales a Q= 127 l/s	120	0,73
2031	-10,7		127	6,26
2032	-12,2		127	4,79
2033	-13,7		127	3,33
2034	-15,1		127	1,88
2035	-16,6		127	0,43

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Centro Cloración: 204  
 Etapa : Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)	Demanda Max. diaria de Producción (l/s) <sup>(1)</sup>	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	220,00	104,19	115,81
2021	220,00	105,71	114,29
2022	220,00	107,22	112,78
2023	220,00	108,74	111,26
2024	220,00	110,26	109,74
2025	220,00	111,78	108,22
2026	220,00	113,29	106,71
2027	220,00	114,80	105,20
2028	220,00	116,30	103,70
2029	220,00	117,79	102,21
2030	220,00	119,27	100,73
2031	220,00	120,74	99,26
2032	220,00	122,21	97,79
2033	220,00	123,67	96,33
2034	220,00	125,12	94,88
2035	220,00	126,57	93,43

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

**CUADRO N° 4.11**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CENTROS DE FLUORURACIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Centro Fluoruración: 20402  
 Etapa : Producción

Año	Capacidad Centro Fluoruración (l/s)	Demanda Max. diaria de Producción (l/s) <sup>(1)</sup>	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	220,0	104,19	115,81
2021	220,0	105,71	114,29
2022	220,0	107,22	112,78
2023	220,0	108,74	111,26
2024	220,0	110,26	109,74
2025	220,0	111,78	108,22
2026	220,0	113,29	106,71
2027	220,0	114,80	105,20
2028	220,0	116,30	103,70
2029	220,0	117,79	102,21
2030	220,0	119,27	100,73
2031	220,0	120,74	99,26
2032	220,0	122,21	97,79
2033	220,0	123,67	96,33
2034	220,0	125,12	94,88
2035	220,0	126,57	93,43

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

**4.1.1.3 PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE PRODUCCION.**

La localidad de Puerto Natales no cuenta con plantas elevadoras de agua potable ni impulsiones de producción.

4.1.1.4 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES.

**CUADRO N° 4.12**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE PRODUCCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Aducción Fierro Fundido Aducción Captación N°2  
 Código Conducción BI: 2031 2034  
 Etapa: Producción

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (2) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)			
2020	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	104,19	24,26
2021	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	105,71	22,74
2022	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	107,22	21,22
2023	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	108,74	19,70
2024	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	110,26	18,18
2025	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	111,78	16,66
2026	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	113,29	15,15
2027	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	114,80	13,64
2028	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	116,30	12,15
2029	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	117,79	10,66
2030	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	119,27	9,18
2031	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	120,74	7,70
2032	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	122,21	6,23
2033	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	123,67	4,77
2034	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	125,12	3,32
2035	200,0	1,02	35,0	350,0	0,97	93,4	128,44	126,57	1,88

(1) Velocidad máxima de transporte en la alimentadora se considera de 3 m/s

(2) La demanda es consistente con la capacidad actual de producción de la captación.

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Acueducto Captación N° 3 (Canal Recarga)  
 Código Conducción BI: 2035  
 Etapa: Producción

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (2) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)			
2020	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2021	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2022	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2023	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2024	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2025	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2026	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2027	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2028	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2029	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2030	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2031	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2032	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2033	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2034	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3
2035	500	2,2	433,3				433,3	100,0	333,3

(1) Velocidad máxima de transporte en la alimentadora se considera de 3 m/s

(2) La demanda es consistente con la capacidad actual de producción de la captación.

#### 4.1.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCION

##### 4.1.1.5 ESTANQUE DE DISTRIBUCION.

**CUADRO N° 4.15**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA REGULACIÓN**  
**POR SECTOR DE ESTANQUE (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Nombre Estanque: N° 1 N° 2  
Código BI 207 2070  
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q <sub>max.día distr</sub> (l/s)	Demanda (m <sup>3</sup> )				Capacidad Existente (m <sup>3</sup> )	Balance Sin Proyecto (m <sup>3</sup> )
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2020	18.601	95,9	1.242	230	690	1.933	3.000	1.067
2021	18.981	97,3	1.261	230	700	1.961	3.000	1.039
2022	19.364	98,7	1.279	230	710	1.989	3.000	1.011
2023	19.751	100,1	1.297	230	720	2.017	3.000	983
2024	20.140	101,5	1.315	230	731	2.046	3.000	954
2025	20.529	102,9	1.333	230	741	2.074	3.000	926
2026	20.919	104,3	1.351	230	751	2.102	3.000	898
2027	21.306	105,6	1.369	230	761	2.130	3.000	870
2028	21.693	107,0	1.387	230	771	2.157	3.000	843
2029	22.078	108,4	1.405	230	780	2.185	3.000	815
2030	22.461	109,7	1.422	230	790	2.213	3.000	787
2031	22.842	111,1	1.440	230	800	2.240	3.000	760
2032	23.222	112,5	1.457	230	810	2.267	3.000	733
2033	23.600	113,8	1.475	230	819	2.294	3.000	706
2034	23.977	115,1	1.492	230	829	2.321	3.000	679
2035	24.351	116,5	1.509	230	839	2.348	3.000	652

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

(\*) Se incluye estanque recepcionado año 2014

Norma

hasta 6000 hab	1 grifo funcionando 2 horas a 16 l/s	V inc=	115	m3
>6000 - 25000	2 ""	V inc=	230	m3
>25000 - 60000	3 ""	V inc=	346	m3
>60000 - 150000	5 ""	V inc=	576	m3
< 150000	6 ""	V inc=	691	m3

#### 4.1.1.6 PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE DISTRIBUCION.

La localidad de Puerto Natales no cuenta con plantas elevadoras de agua potable e impulsiones de distribución.

#### 4.1.1.7 BALANCE OFERTA DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES DE DISTRIBUCION.

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Conducción Sector Bajo 1  
 Código Conducción BI: 2042  
 Etapa: Distribución

Conducción Sector Bajo 2  
 2043

Año	Conducción Sector Bajo 1			Conducción Sector Bajo 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (2) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)(*)	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)(*)			
2020	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	125,7	329,14
2021	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	127,5	327,38
2022	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	129,2	325,61
2023	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	131,0	323,84
2024	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	132,8	322,08
2025	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	134,5	320,31
2026	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	136,3	318,56
2027	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	138,0	316,81
2028	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	139,8	315,07
2029	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	141,5	313,34
2030	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	143,2	311,62
2031	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	144,9	309,90
2032	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	146,6	308,20
2033	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	148,3	306,50
2034	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	150,0	304,81
2035	300,0	3,0	212,1	355,0	3,0	242,8	454,84	151,7	303,13

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

(2) Se debe evaluar todas las conducciones de Distribución aunque estén incluidas en la modelación.

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

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Conducción Sector Alto  
 Código Conducción BI: 2041  
 Etapa: Distribución

Año	Conducción Sector Alto			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (*) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)	Diámetro conducción (mm)	Velocidad conducción (m/s) (1)	Oferta conducción (l/s)			
2020	250,0	0,8	37,2				37,17	28,1	9,10
2021	250,0	0,8	37,2				37,17	28,3	8,88
2022	250,0	0,8	37,2				37,17	28,5	8,66
2023	250,0	0,8	37,2				37,17	28,7	8,43
2024	250,0	0,8	37,2				37,17	29,0	8,21
2025	250,0	0,8	37,2				37,17	29,2	7,99
2026	250,0	0,8	37,2				37,17	29,4	7,77
2027	250,0	0,8	37,2				37,17	29,6	7,55
2028	250,0	0,8	37,2				37,17	29,8	7,34
2029	250,0	0,8	37,2				37,17	30,0	7,12
2030	250,0	0,8	37,2				37,17	30,3	6,90
2031	250,0	0,8	37,2				37,17	30,5	6,69
2032	250,0	0,8	37,2				37,17	30,7	6,48
2033	250,0	0,8	37,2				37,17	30,9	6,26
2034	250,0	0,8	37,2				37,17	31,1	6,05
2035	250,0	0,8	37,2				37,17	31,3	5,84

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

(2) Se debe evaluar todas las conducciones de Distribución aunque estén incluidas en la modelación.

(\*) Corresponde a la condición de incendio.

4.1.1.8 RED DE DISTRIBUCIÓN.

**CUADRO N° 4.17**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Distribución

Código sector de presión (1)	Presiones bajo norma Año 0				Presiones sobre norma año 0			
	Código punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
NO SE REGISTRA PRESIONES FUERA DE NORMA								

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

**CUADRO N° 4.18**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Distribución

Código sector de presión (1)	Presiones bajo norma Año 5				Presiones sobre norma año 5			
	Código punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
NO SE REGISTRA PRESIONES FUERA DE NORMA								

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

**CUADRO N° 4.19**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Etapa : Distribución

Código sector de presión (1)	Presiones bajo norma Año 15				Presiones sobre norma año 15			
	Código punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
NO SE REGISTRA PRESIONES FUERA DE NORMA								

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

**BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**

**4.1.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE RECOLECCIÓN**

**4.1.2.1 PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN.**

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
Planta Elevadora: Eberhard  
Código BI: 228  
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx. horario</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
2020	65,00	5,80	48,72	4,79	16,28	1,01
2021	65,00	5,80	49,37	4,81	15,63	0,99
2022	65,00	5,80	50,03	4,84	14,97	0,96
2023	65,00	5,80	50,68	4,87	14,32	0,93
2024	65,00	5,80	51,33	4,90	13,67	0,90
2025	65,00	5,80	51,98	4,93	13,02	0,87
2026	65,00	5,80	52,63	4,95	12,37	0,85
2027	65,00	5,80	53,27	4,98	11,73	0,82
2028	65,00	5,80	53,91	5,01	11,09	0,79
2029	65,00	5,80	54,55	5,04	10,45	0,76
2030	65,00	5,80	55,18	5,07	9,82	0,73
2031	65,00	5,80	55,81	5,10	9,19	0,70
2032	65,00	5,80	56,44	5,13	8,56	0,67
2033	65,00	5,80	57,06	5,16	7,94	0,64
2034	65,00	5,80	57,69	5,19	7,31	0,61
2035	65,00	5,80	58,30	5,22	6,70	0,58

(1) Las plantas elevadoras, según norma chilena NCh 2472, deben contar con equipo de reserva (stand-by)

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

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

**CUADRO N° 4.21  
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN  
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
Planta Elevadora: Teniente Serrano  
Código BI: 229  
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad Planta		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx. horario</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
2020	125,00	13,40	79,06	12,03	45,94	1,37
2021	125,00	13,40	79,99	12,06	45,01	1,34
2022	125,00	13,40	80,92	12,08	44,08	1,32
2023	125,00	13,40	81,85	12,10	43,15	1,30
2024	125,00	13,40	82,78	12,13	42,22	1,27
2025	125,00	13,40	83,70	12,15	41,30	1,25
2026	125,00	13,40	84,62	12,17	40,38	1,23
2027	125,00	13,40	85,54	12,20	39,46	1,20
2028	125,00	13,40	86,45	12,22	38,55	1,18
2029	125,00	13,40	87,35	12,24	37,65	1,16
2030	125,00	13,40	88,26	12,27	36,74	1,13
2031	125,00	13,40	89,15	12,29	35,85	1,11
2032	125,00	13,40	90,04	12,32	34,96	1,08
2033	125,00	13,40	90,93	12,34	34,07	1,06
2034	125,00	13,40	91,81	12,36	33,19	1,04
2035	125,00	13,40	92,69	12,39	32,31	1,01

(1) Las plantas elevadoras, según norma chilena NCh 2472, deben contar con equipo de reserva (stand-by)

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

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

**CUADRO N° 4.22**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Planta Elevadora: PEAS Lucero  
 Código BI: 230  
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad Planta		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx. horario</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
2020	5,61	17,7	4,31	9,62	1,30	8,08
2021	5,61	17,7	4,32	9,62	1,29	8,08
2022	5,61	17,7	4,33	9,63	1,28	8,07
2023	5,61	17,7	4,34	9,63	1,27	8,07
2024	5,61	17,7	4,34	9,63	1,27	8,07
2025	5,61	17,7	4,35	9,64	1,26	8,06
2026	5,61	17,7	4,36	9,64	1,25	8,06
2027	5,61	17,7	4,37	9,64	1,24	8,06
2028	5,61	17,7	4,38	9,65	1,23	8,05
2029	5,61	17,7	4,39	9,65	1,22	8,05
2030	5,61	17,7	4,40	9,65	1,21	8,05
2031	5,61	17,7	4,41	9,65	1,20	8,05
2032	5,61	17,7	4,41	9,66	1,20	8,04
2033	5,61	17,7	4,42	9,66	1,19	8,04
2034	5,61	17,7	4,43	9,66	1,18	8,04
2035	5,61	17,7	4,44	9,67	1,17	8,03

(1) Las plantas elevadoras, según norma chilena NCh 2472, deben contar con equipo de reserva (stand-by)

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

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

**CUADRO N° 4.23**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre impulsión: Impulsión Eberhard  
 Código Impulsión BI: 224  
 Código PEAP asociada BI: 228  
 Etapa: Recolección

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAS (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
2020	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2021	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2022	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2023	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2024	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2025	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2026	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2027	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2028	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2029	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2030	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2031	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2032	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2033	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2034	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38
2035	315,00	3,00	191,38				191,38	65,0	126,38

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

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

**CUADRO N° 4.24**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre impulsión: Impulsión Serrano  
 Código Impulsión BI: 235  
 Código PEAP asociada BI: 229  
 Etapa: Recolección

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAS (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
2020	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2021	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2022	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2023	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2024	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2025	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2026	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2027	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2028	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2029	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2030	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2031	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2032	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2033	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2034	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99
2035	400,00	3,00	376,99				376,99	125,0	251,99

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

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

**CUADRO N° 4.25**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre impulsión: Planta elevadora de Aguas Servidas Carabinero Lucero  
 Código Impulsión BI: 225  
 Código PEAP asociada BI: 230  
 Etapa: Recolección

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAS (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
2020	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2021	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2022	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2023	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2024	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2025	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2026	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2027	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2028	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2029	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2030	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2031	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2032	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2033	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2034	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47
2035	110,00	3,00	22,08				22,08	5,6	16,47

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

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

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

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Interceptor Pedro Montt Tramo 1  
 Código Conducción BI: 223  
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1(*)			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (1) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
2020	355,00	1,07	69,76				69,76	48,72	21,04
2021	355,00	1,07	69,76				69,76	49,37	20,39
2022	355,00	1,07	69,76				69,76	50,03	19,73
2023	355,00	1,07	69,76				69,76	50,68	19,08
2024	355,00	1,07	69,76				69,76	51,33	18,43
2025	355,00	1,07	69,76				69,76	51,98	17,78
2026	355,00	1,07	69,76				69,76	52,63	17,13
2027	355,00	1,07	69,76				69,76	53,27	16,49
2028	355,00	1,07	69,76				69,76	53,91	15,85
2029	355,00	1,07	69,76				69,76	54,55	15,21
2030	355,00	1,07	69,76				69,76	55,18	14,58
2031	355,00	1,07	69,76				69,76	55,81	13,95
2032	355,00	1,07	69,76				69,76	56,44	13,32
2033	355,00	1,07	69,76				69,76	57,06	12,70
2034	355,00	1,07	69,76				69,76	57,69	12,07
2035	355,00	1,07	69,76				69,76	58,30	11,45

(1) Considera la demanda de los sectores Eberhard y Carabinero Lucero

(\*)  $h/D=0,7$  /  $n=0,009$  /  $i=0,002$

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

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Interceptor Pedro Montt Tramo 2  
 Código Conducción BI: 223  
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (1) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
2020	400,00	1,15	95,92				95,92	79,06	16,86
2021	400,00	1,15	95,92				95,92	79,99	15,93
2022	400,00	1,15	95,92				95,92	80,92	15,00
2023	400,00	1,15	95,92				95,92	81,85	14,07
2024	400,00	1,15	95,92				95,92	82,78	13,15
2025	400,00	1,15	95,92				95,92	83,70	12,22
2026	400,00	1,15	95,92				95,92	84,62	11,30
2027	400,00	1,15	95,92				95,92	85,54	10,39
2028	400,00	1,15	95,92				95,92	86,45	9,48
2029	400,00	1,15	95,92				95,92	87,35	8,57
2030	400,00	1,15	95,92				95,92	88,26	7,67
2031	400,00	1,15	95,92				95,92	89,15	6,77
2032	400,00	1,15	95,92				95,92	90,04	5,88
2033	400,00	1,15	95,92				95,92	90,93	4,99
2034	400,00	1,15	95,92				95,92	91,81	4,11
2035	400,00	1,15	95,92				95,92	92,69	3,23

(1) Considera la demanda de los sectores Eberhard, Carabienro Lucero y Teniente Serrano.

(\*)  $h/D=0,7$  /  $n=0,009$  /  $i=0,002$

**CUADRO N° 4.28**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Emisario Piloto Pardo Tramo 1  
 Código Conducción BI: 2240  
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (1) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
2020	500,00	0,97	141,41				141,4	112,9	28,5
2021	500,00	0,97	141,41				141,4	114,2	27,2
2022	500,00	0,97	141,41				141,4	115,4	26,0
2023	500,00	0,97	141,41				141,4	116,7	24,7
2024	500,00	0,97	141,41				141,4	117,9	23,5
2025	500,00	0,97	141,41				141,4	119,2	22,2
2026	500,00	0,97	141,41				141,4	120,4	21,0
2027	500,00	0,97	141,41				141,4	121,7	19,8
2028	500,00	0,97	141,41				141,4	122,9	18,5
2029	500,00	0,97	141,41				141,4	124,1	17,3
2030	500,00	0,97	141,41				141,4	125,3	16,1
2031	500,00	0,97	141,41				141,4	126,5	14,9
2032	500,00	0,97	141,41				141,4	127,7	13,7
2033	500,00	0,97	141,41				141,4	128,9	12,5
2034	500,00	0,97	141,41				141,4	130,1	11,3
2035	500,00	0,97	141,41				141,4	131,3	10,1

(1) Considera la demanda de todo Puerto Natales exceptuando el 71,45% del Sector Gravitacional.  
 (\*) h/D=0,7 / n=0,013 / i=0,002

**CUADRO N° 4.29**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Emisario Piloto Pardo Tramo 2  
 Código Conducción BI: 2240  
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
2020	600,00	1,09	229,94				229,9	192,3	37,6
2021	600,00	1,09	229,94				229,9	194,3	35,6
2022	600,00	1,09	229,94				229,9	196,3	33,6
2023	600,00	1,09	229,94				229,9	198,3	31,7
2024	600,00	1,09	229,94				229,9	200,2	29,7
2025	600,00	1,09	229,94				229,9	202,2	27,7
2026	600,00	1,09	229,94				229,9	204,2	25,8
2027	600,00	1,09	229,94				229,9	206,1	23,8
2028	600,00	1,09	229,94				229,9	208,0	21,9
2029	600,00	1,09	229,94				229,9	210,0	20,0
2030	600,00	1,09	229,94				229,9	211,9	18,1
2031	600,00	1,09	229,94				229,9	213,8	16,1
2032	600,00	1,09	229,94				229,9	215,7	14,3
2033	600,00	1,09	229,94				229,9	217,6	12,4
2034	600,00	1,09	229,94				229,9	219,4	10,5
2035	600,00	1,09	229,94				229,9	221,3	8,6

(\*) h/D=0,7 / n=0,013 / i=0,002

**CUADRO N° 4.30**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Interceptor Oriente Tramo 1  
 Código Conducción BI: 2260  
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (1) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
2020	200,00	0,54	11,19				11,19	8,70	2,49
2021	200,00	0,54	11,19				11,19	8,79	2,40
2022	200,00	0,54	11,19				11,19	8,88	2,31
2023	200,00	0,54	11,19				11,19	8,97	2,22
2024	200,00	0,54	11,19				11,19	9,06	2,13
2025	200,00	0,54	11,19				11,19	9,15	2,04
2026	200,00	0,54	11,19				11,19	9,24	1,95
2027	200,00	0,54	11,19				11,19	9,33	1,86
2028	200,00	0,54	11,19				11,19	9,41	1,77
2029	200,00	0,54	11,19				11,19	9,50	1,69
2030	200,00	0,54	11,19				11,19	9,59	1,60
2031	200,00	0,54	11,19				11,19	9,68	1,51
2032	200,00	0,54	11,19				11,19	9,76	1,43
2033	200,00	0,54	11,19				11,19	9,85	1,34
2034	200,00	0,54	11,19				11,19	9,93	1,25
2035	200,00	0,54	11,19				11,19	10,02	1,17

(1) Considera el 6,77% del Sector Gravitacional.

(\*) h/D=0,7 / n=0,009 / i=0,0011

**CUADRO N° 4.31**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Interceptor Oriente Tramo 2  
 Código Conducción BI: 2260  
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
2020	250,00	0,86	28,08				28,08	11,23	16,85
2021	250,00	0,86	28,08				28,08	11,35	16,73
2022	250,00	0,86	28,08				28,08	11,46	16,61
2023	250,00	0,86	28,08				28,08	11,58	16,50
2024	250,00	0,86	28,08				28,08	11,69	16,38
2025	250,00	0,86	28,08				28,08	11,81	16,26
2026	250,00	0,86	28,08				28,08	11,93	16,15
2027	250,00	0,86	28,08				28,08	12,04	16,04
2028	250,00	0,86	28,08				28,08	12,15	15,92
2029	250,00	0,86	28,08				28,08	12,27	15,81
2030	250,00	0,86	28,08				28,08	12,38	15,70
2031	250,00	0,86	28,08				28,08	12,49	15,58
2032	250,00	0,86	28,08				28,08	12,60	15,47
2033	250,00	0,86	28,08				28,08	12,71	15,36
2034	250,00	0,86	28,08				28,08	12,82	15,25
2035	250,00	0,86	28,08				28,08	12,93	15,14

(1) Considera el 8,74% del Sector Gravitacional.

(\*) h/D=0,7 / n=0,009 / i=0,0021

**CUADRO N° 4.32**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción: Interceptor Oriente Tramo 3  
 Código Conducción BI: 2260  
 Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Omax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
2020	315,00	0,98	50,74				50,74	36,68	14,06
2021	315,00	0,98	50,74				50,74	37,06	13,68
2022	315,00	0,98	50,74				50,74	37,44	13,30
2023	315,00	0,98	50,74				50,74	37,82	12,92
2024	315,00	0,98	50,74				50,74	38,20	12,54
2025	315,00	0,98	50,74				50,74	38,58	12,16
2026	315,00	0,98	50,74				50,74	38,96	11,79
2027	315,00	0,98	50,74				50,74	39,33	11,41
2028	315,00	0,98	50,74				50,74	39,70	11,04
2029	315,00	0,98	50,74				50,74	40,07	10,67
2030	315,00	0,98	50,74				50,74	40,44	10,30
2031	315,00	0,98	50,74				50,74	40,80	9,94
2032	315,00	0,98	50,74				50,74	41,17	9,57
2033	315,00	0,98	50,74				50,74	41,53	9,21
2034	315,00	0,98	50,74				50,74	41,89	8,85
2035	315,00	0,98	50,74				50,74	42,25	8,49

(1) Considera el 28,55% del Sector Gravitacional.

(\*)  $h/D=0,7$  /  $n=0,009$  /  $i=0,0020$

4.1.2.3 REDES DE RECOLECCIÓN.

**CUADRO N° 4.33**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA RED ALCANTARILLADO**  
**(Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Etapa : Recolección

Año	Cañerías con Déficit de Capacidad de Porteo (Obtenido del Análisis Hidráulico de la Red)			
	Identificación de la Cañería (Diámetro, Longitud, Ubicación)	Oferta (l/s) Q máximo de porteo $H=0,70 \cdot D$	Demanda Q máximo A.S. (l/s)	Déficit Q (l/s)
0				
	La red de alcantarillado no registra problemas de capacidad.			
5				
	La red de alcantarillado no registra problemas de capacidad.			
15				
	La red de alcantarillado no registra problemas de capacidad.			

### 4.1.3 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN

#### 4.1.3.1 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.

**CUADRO N° 4.34**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**AGUAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta: PTAS - PUERTO NATALES  
 Código BI: 2222  
 Tratamiento Preliminar:  
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad (Qmax horario Diseño) (l/s)	Demanda (Qmax horario) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)(*)
2020	220,00	192,32	27,68
2021	220,00	194,31	25,69
2022	220,00	196,29	23,71
2023	220,00	198,27	21,73
2024	220,00	200,24	19,76
2025	220,00	202,21	17,79
2026	220,00	204,17	15,83
2027	220,00	206,11	13,89
2028	220,00	208,05	11,95
2029	220,00	209,97	10,03
2030	220,00	211,89	8,11
2031	220,00	213,79	6,21
2032	220,00	215,69	4,31
2033	220,00	217,57	2,43
2034	220,00	219,45	0,55
2035	220,00	221,32	-1,32

**CUADRO N° 4.35**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**AGUAS POR SECTOR (Con proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta: PTAS - PUERTO NATALES  
 Código BI: 2222  
 Tratamiento Preliminar:  
 Etapa: Disposición

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Designación	Obra Proyectada (Qmax. Horario) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2020	27,68			
2021	25,69			
2022	23,71			
2023	21,73			
2024	19,76			
2025	17,79			
2026	15,83			
2027	13,89			
2028	11,95			
2029	10,03			
2030	8,11			
2031	6,21			
2032	4,31			
2033	2,43			
2034	0,55	Ajuste Operacional PTAS		
2035	-1,32		221,32	0,00

**CUADRO N° 4.36**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD HIDRÁULICA**  
**PTAS POR SECTOR TECNOLOGÍA LODOS ACTIVADOS (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta: PTAS - PUERTO NATALES  
 Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidraulica (Q máx. Diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q máx. horario total proyectado) <sup>(1)</sup> (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	220,0	192,32	27,68
2021	220,0	194,31	25,69
2022	220,0	196,29	23,71
2023	220,0	198,27	21,73
2024	220,0	200,24	19,76
2025	220,0	202,21	17,79
2026	220,0	204,17	15,83
2027	220,0	206,11	13,89
2028	220,0	208,05	11,95
2029	220,0	209,97	10,03
2030	220,0	211,89	8,11
2031	220,0	213,79	6,21
2032	220,0	215,69	4,31
2033	220,0	217,57	2,43
2034	220,0	219,45	0,55
2035	220,0	221,32	-1,32

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

**CUADRO N° 4.37**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD HIDRÁULICA**  
**PTAS POR SECTOR TECNOLOGÍA LODOS ACTIVADOS (Con proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta:  
 Tratamiento Biológico

Año	Balance sin Proyecto (l/s)	Designación	Obra Proyectada (Q máx.) (l/s)(1)	Balance con Proyecto (l/s)
2020	27,68			
2021	25,69			
2022	23,71			
2023	21,73			
2024	19,76			
2025	17,79			
2026	15,83			
2027	13,89			
2028	11,95			
2029	10,03			
2030	8,11			
2031	6,21			
2032	4,31			
2033	2,43			
2034	0,55	Ajuste Operacional PTAS		
2035	-1,32		221,32	0,00

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

**CUADRO N° 4.38**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA**  
**PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta PTAS - PUERTO NATALES  
 Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KgDBO5/día)	Demanda Carga (carga proyectada) (KgDBO5/día)	Balance Carga Sin Proyecto (KgDBO5/día)
2020	1.806	1.704	102
2021	1.806	1.741	65
2022	1.806	1.779	27
2023	1.806	1.817	-11
2024	1.806	1.855	-49
2025	1.806	1.894	-88
2026	1.806	1.932	-126
2027	1.806	1.971	-165
2028	1.806	2.009	-203
2029	1.806	2.048	-242
2030	1.806	2.086	-280
2031	1.806	2.124	-318
2032	1.806	2.162	-356
2033	1.806	2.200	-394
2034	1.806	2.239	-433
2035	1.806	2.276	-470

**CUADRO N° 4.39**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA**  
**PTAS POR SECTOR (Con proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta PTAS - PUERTO NATALES  
 Tratamiento Biológico

Año	Balance sin Proyecto (KgDBO5/día)	Designación	Obra Proyectada Capacidad carga (carga diseño) (KgDBO5/día)	Balance Carga Con Proyecto (KgDBO5/día)
2020	102,03			
2021	64,82	Aumento de Capacidad PTAS Puerto Natales, 3200 KgDBO5/día, Qmaxh = 220 L/s.		
2022	27,15		1394,00	1421,15
2023	-10,87		1394,00	1383,13
2024	-49,16		1394,00	1344,84
2025	-87,68		1394,00	1306,32
2026	-126,20		1394,00	1267,80
2027	-164,70		1394,00	1229,30
2028	-203,16		1394,00	1190,84
2029	-241,57		1394,00	1152,43
2030	-279,90		1394,00	1114,10
2031	-318,17		1394,00	1075,83
2032	-356,36		1394,00	1037,64
2033	-394,47		1394,00	999,53
2034	-432,50		1394,00	961,50
2035	-470,49		1394,00	923,51

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

**CUADRO N° 4.40**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA SEDIMENTADOR SECUNDARIO**  
**PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta: PTAS - PUERTO NATALES  
 Tratamiento Secundario (sedimentador)  
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Diseño Tasa de decantación (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /día) (*)	Demanda <sup>(1)</sup> (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /día)	Balance Sin Proyecto (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /día)
2020	31,20	26,93	4,27
2021	31,20	27,21	3,99
2022	31,20	27,49	3,71
2023	31,20	27,76	3,44
2024	31,20	28,04	3,16
2025	31,20	28,32	2,88
2026	31,20	28,59	2,61
2027	31,20	28,86	2,34
2028	31,20	29,13	2,07
2029	31,20	29,40	1,80
2030	31,20	29,67	1,53
2031	31,20	29,94	1,26
2032	31,20	30,20	1,00
2033	31,20	30,47	0,73
2034	31,20	30,73	0,47
2035	31,20	30,99	0,21

(1) A condición de Q máximo horario

**CUADRO N° 4.41**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA**  
**PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Planta: PTAS - PUERTO NATALES  
 Desinfección  
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Diseño (Q <sub>máximo</sub> Diseño)	Demanda (Q <sub>max</sub> hor. Proyectado) <sup>(1)</sup> (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	220,0	192,32	27,68
2021	220,0	194,31	25,69
2022	220,0	196,29	23,71
2023	220,0	198,27	21,73
2024	220,0	200,24	19,76
2025	220,0	202,21	17,79
2026	220,0	204,17	15,83
2027	220,0	206,11	13,89
2028	220,0	208,05	11,95
2029	220,0	209,97	10,03
2030	220,0	211,89	8,11
2031	220,0	213,79	6,21
2032	220,0	215,69	4,31
2033	220,0	217,57	2,43
2034	220,0	219,45	0,55
2035	220,0	221,32	-1,32

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

**CUADRO N° 4.42  
BALANCE OFERTA – DEMANDA  
PTAS POR SECTOR (Con proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales

Nombre Planta

Desinfeccion

Etapa: Disposición

Año	Balance sin Proyecto (l/s)	Designación	Obra Proyectada (Qmax horario) (l/s)	Balance con Proyecto (l/s)
2020	27,68			
2021	25,69			
2022	23,71			
2023	21,73			
2024	19,76			
2025	17,79			
2026	15,83			
2027	13,89			
2028	11,95			
2029	10,03			
2030	8,11			
2031	6,21			
2032	4,31			
2033	2,43			
2034	0,55	Ajuste Operacional PTAS		
2035	-1,32		221,32	0,00

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

**CUADRO N° 4.43  
BALANCE OFERTA – DEMANDA  
PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales

Nombre Planta PTAS - PUERTO NATALES

Producción de Lodos

Humedad del lodo (%) 98% Densidad (Ton/m3) 1,01

Año	Capacidad Diseño producción Lodos a Deshidratar <sup>(1)</sup>		Número de horas de operación/día	Demanda Lodos a Deshidratar proyectada <sup>(1)</sup>		Balance sin Proyecto <sup>(1)</sup>	
	Kg lodo/día	m3 lodo / día		Hrs.	Kg lodo/día	m3 lodo / día	Kg lodo/día
2020		270	18		84,35		185,65
2021		270	18		86,20		183,80
2022		270	18		88,06		181,94
2023		270	18		89,94		180,06
2024		270	18		91,84		178,16
2025		270	18		93,75		176,25
2026		270	18		95,65		174,35
2027		270	18		97,56		172,44
2028		270	18		99,46		170,54
2029		270	18		101,36		168,64
2030		270	18		103,26		166,74
2031		270	18		105,16		164,84
2032		270	18		107,05		162,95
2033		270	18		108,93		161,07
2034		270	18		110,82		159,18
2035		270	18		112,70		157,30

(1) Corresponde a la masa o volumen de lodo a deshidratar (húmedo).

**4.1.3.2 EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS.**

La localidad de Puerto Natales no cuenta con Emisarios Submarinos de disposición.

4.1.3.3 CONDUCCIONES DE DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS

**CUADRO N° 4.44**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción Bypass PTAS  
 Código Conducción BI 2230  
 Pendiente mas desfavorable 0,09  
 Código Manning 0,013  
 Etapa: Disposición

Año	Conducción 1		Conducción 2		Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro (mm)	Q máx porteo (l/s)	Diámetro (mm)	Q máx porteo (l/s)			
2020	600,00	1542,49			1542,49	192,32	1350,16
2021	600,00	1542,49			1542,49	194,31	1348,18
2022	600,00	1542,49			1542,49	196,29	1346,20
2023	600,00	1542,49			1542,49	198,27	1344,22
2024	600,00	1542,49			1542,49	200,24	1342,25
2025	600,00	1542,49			1542,49	202,21	1340,28
2026	600,00	1542,49			1542,49	204,17	1338,32
2027	600,00	1542,49			1542,49	206,11	1336,38
2028	600,00	1542,49			1542,49	208,05	1334,44
2029	600,00	1542,49			1542,49	209,97	1332,51
2030	600,00	1542,49			1542,49	211,89	1330,60
2031	600,00	1542,49			1542,49	213,79	1328,70
2032	600,00	1542,49			1542,49	215,69	1326,80
2033	600,00	1542,49			1542,49	217,57	1324,91
2034	600,00	1542,49			1542,49	219,45	1323,04
2035	600,00	1542,49			1542,49	221,32	1321,17

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

**CUADRO N° 4.45**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Nombre Conducción Emisario PTAS P. Natales  
 Código Conducción BI 23201  
 Pendiente mas desfavorable 0,0048  
 Código Manning 0,013  
 Etapa: Disposición

Año	Conducción 1		Conducción 2		Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro (mm)	Q máx porteo (l/s)	Diámetro (mm)	Q máx porteo (l/s)			
2020	600,00	356,22			356,22	192,32	163,90
2021	600,00	356,22			356,22	194,31	161,91
2022	600,00	356,22			356,22	196,29	159,93
2023	600,00	356,22			356,22	198,27	157,95
2024	600,00	356,22			356,22	200,24	155,98
2025	600,00	356,22			356,22	202,21	154,01
2026	600,00	356,22			356,22	204,17	152,06
2027	600,00	356,22			356,22	206,11	150,11
2028	600,00	356,22			356,22	208,05	148,17
2029	600,00	356,22			356,22	209,97	146,25
2030	600,00	356,22			356,22	211,89	144,33
2031	600,00	356,22			356,22	213,79	142,43
2032	600,00	356,22			356,22	215,69	140,53
2033	600,00	356,22			356,22	217,57	138,65
2034	600,00	356,22			356,22	219,45	136,77
2035	600,00	356,22			356,22	221,32	134,90

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

4.1.3.4 PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS.

**CUADRO N° 4.46**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Planta Elevadora: PEAS PTAS Puerto Natales  
 Código BI: 227  
 Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad <sup>(2)</sup>		Balance PE Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q <sub>máx. horario</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m) <sup>(3)</sup>
2020	220,0	6,25	192,32	6,25	27,68	0,00
2021	220,0	6,25	194,31	6,25	25,69	0,00
2022	220,0	6,25	196,29	6,25	23,71	0,00
2023	220,0	6,25	198,27	6,25	21,73	0,00
2024	220,0	6,25	200,24	6,25	19,76	0,00
2025	220,0	6,25	202,21	6,25	17,79	0,00
2026	220,0	6,25	204,17	6,25	15,83	0,00
2027	220,0	6,25	206,11	6,25	13,89	0,00
2028	220,0	6,25	208,05	6,25	11,95	0,00
2029	220,0	6,25	209,97	6,25	10,03	0,00
2030	220,0	6,25	211,89	6,25	8,11	0,00
2031	220,0	6,25	213,79	6,25	6,21	0,00
2032	220,0	6,25	215,69	6,25	4,31	0,00
2033	220,0	6,25	217,57	6,25	2,43	0,00
2034	220,0	6,25	219,45	6,25	0,55	0,00
2035	220,0	6,25	221,32	6,25	-1,32	0,00

- (1) Las plantas elevadoras, según norma chilena NCh 2472, deben contar con equipo de reserva (stand-by).  
 (2) La demanda debe incluir caudales de infiltración y/o aguas lluvias.  
 (3) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

**CUADRO N° 4.47**  
**BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN**  
**POR SECTOR ABASTECIDO (Con proyecto)**

Nombre Sector: Puerto Natales  
 Planta Elevadora: PEAS PTAS Puerto Natales  
 Código BI: 227  
 Etapa: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)		Obra Proyectada			Balance Con Proyecto	
	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)	Designación	Q (l/s)	H <sub>elev.</sub> (m)	Q (l/s)	H <sub>elev.</sub> (m)
2020	27,68	0,00					
2021	25,69	0,00					
2022	23,71	0,00					
2023	21,73	0,00					
2024	19,76	0,00					
2025	17,79	0,00					
2026	15,83	0,00					
2027	13,89	0,00					
2028	11,95	0,00					
2029	10,03	0,00					
2030	8,11	0,00					
2031	6,21	0,00					
2032	4,31	0,00					
2033	2,43	0,00					
2034	0,55	0,00	Ajuste Operacional PTAS				
2035	-1,32	0,00		221,32	6,25	0,00	0,00

## 5. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

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

**CUADRO N° 5.1  
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS  
ETAPA DE PRODUCCION**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obras de Mejoramiento para aumentar abatimiento parámetros turbiedad y color para niveles aproximados de 300 UNT y 200 UC respectivamente de Planta de Tratamiento de Agua Potable, mediante incorporación de Floculación y sedimentación. (*)	Aumento de Capacidad	mar-21	
Producción	Aumento de Capacidad PTAP Puerto Natales a Q=127 l/s.	Aumento de Capacidad	2031	

**CUADRO N° 5.2  
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS  
ETAPA DE DISTRIBUCION**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	2022	
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	2023	
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	2024	
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	2025	
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	2026	
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=376 m (2026-2035)	Reposición y Conservación	2027-2036	

**CUADRO N° 5.3  
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS  
ETAPA DE RECOLECCION**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Aumento modelación AS a un 20% del total de redes.	Modelación Redes	2021	
Recolección	Aumento modelación AS a un 25% del total de redes.	Modelación Redes	2022	
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2022	
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2023	
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2024	
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2025	
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2026	
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=311 m (2026-2035)	Reposición y Conservación	2027-2036	

**CUADRO N° 5.4**  
**RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS**  
**ETAPA DE DISPOSICION**

<b>ETAPA</b>	<b>OBRA</b>	<b>DESIGNACION</b>	<b>AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Disposición	Evaluación ambiental aumento capacidad PTAS (*)	Aumento de Capacidad	jun-21	
Disposición	Aumento de Capacidad PTAS Puerto Natales, 3200 KgDBO5/día, Qmaxh = 220 L/s (*)	Aumento de Capacidad	dic-21	
Disposición	Ajuste Operacional PTAS Puerto Natales	Reposición y Conservación	2035	

## **6. PROGRAMA DE INVERSIONES**

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

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

Localidad: Puerto Natales

Etapa	Obra Designación																Total UF	
		2021 1	2022 2	2023 3	2024 4	2025 5	2026 6	2027 7	2028 8	2029 9	2030 10	2031 11	2032 12	2033 13	2034 14	2035 15		
Producción	Obras de Mejoramiento para aumentar abatimiento parámetros turbiedad y color para niveles aproximados de 300 UNT y 200 UC respectivamente de Planta de Tratamiento de Agua Potable, mediante incorporación de Floculación y sedimentación. (*)	13.000																13.000
Producción	Aumento de Capacidad PTAP Puerto Natales a Q=127 l/s.										2.500							2.500
<b>TOTAL ETAPA PRODUCCION</b>		<b>13.000</b>									<b>2.500</b>							<b>15.500</b>
Distribución	Renovación red AP L=376 m	1.692																1.692
Distribución	Renovación red AP L=376 m		1.692															1.692
Distribución	Renovación red AP L=376 m			1.692														1.692
Distribución	Renovación red AP L=376 m				1.692													1.692
Distribución	Renovación red AP L=376 m					1.692												1.692
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=376 m (2026-2035)						1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	1.692	16.920
<b>TOTAL ETAPA DISTRIBUCION</b>		<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>1.692</b>	<b>25.380</b>
Recolección	Aumento modelación AS a un 20% del total de redes.	0																0
Recolección	Aumento modelación AS a un 25% del total de redes.	0																0
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	2.488																2.488
Recolección	Renovación de red AS L=311 m		2.488															2.488
Recolección	Renovación de red AS L=311 m			2.488														2.488
Recolección	Renovación de red AS L=311 m				2.488													2.488
Recolección	Renovación de red AS L=311 m					2.488												2.488
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=311 m (2026-2035)						2.488	2.488	2.488	2.488	2.488	2.488	2.488	2.488	2.488	2.488	2.488	24.880
<b>TOTAL ETAPA RECOLECCION</b>		<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>2.488</b>	<b>37.320</b>
Disposición	Evaluación ambiental aumento capacidad PTAS (*)	500																500
Disposición	Aumento de Capacidad PTAS Puerto Natales, 3200 KgDBO5/día, Qmaxh = 220 L/s (*)	10.000																10.000
Disposición	Ajuste Operacional PTAS Puerto Natales															500		500
<b>TOTAL ETAPA DISPOSICION</b>		<b>10.500</b>														<b>500</b>		<b>11.000</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>27.680</b>	<b>4.180</b>	<b>6.680</b>	<b>4.180</b>	<b>4.180</b>	<b>4.180</b>	<b>4.680</b>	<b>4.180</b>		<b>89.200</b>							

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

**Nota 2:** Los montos considerados no incluyen IVA.

(\*) Obras Rezagadas

## 7. CRONOGRAMA DE OBRAS

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

**CUADRO 7.1**  
**CRONOGRAMA BASE**

Etapa	Obra	Descripción	Inversión Total (UF) <sup>2</sup>	Año de Inicio	Año de Término
Producción	Obras de Mejoramiento para aumentar abatimiento parámetros turbiedad y color para niveles aproximados de 300 UNT y 200 UC respectivamente de Planta de Tratamiento de Agua Potable, mediante incorporación de Floculación y sedimentación. (*)	Aumento de Capacidad	13.000	2020	mar-21
Producción	Aumento de Capacidad PTAP Puerto Natales a Q=127 l/s.	Aumento de Capacidad	2.500	2030	2030
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	1.692	2021	2021
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	1.692	2022	2022
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	1.692	2023	2023
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	1.692	2024	2024
Distribución	Renovación red AP L=376 m	Reposición y Conservación	1.692	2025	2025
Distribución	Obras de Renovación red AP, longitud a renovar anualmente L=376 m (2026-2035)	Reposición y Conservación	16.920	2026	2035
Recolección	Aumento modelación AS a un 20% del total de redes.	Modelación Redes	-	2021	2021
Recolección	Aumento modelación AS a un 25% del total de redes.	Modelación Redes	-	2022	2022
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2.488	2021	2021
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2.488	2022	2022
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2.488	2023	2023
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2.488	2024	2024
Recolección	Renovación de red AS L=311 m	Reposición y Conservación	2.488	2025	2025
Recolección	Obras de Renovación red AS, longitud a renovar anualmente L=311 m (2026-2035)	Reposición y Conservación	24.880	2026	2035
Disposición	Evaluación ambiental aumento capacidad PTAS (*)	Aumento de Capacidad	10.000	2020	jun-21
Disposición	Aumento de Capacidad PTAS Puerto Natales, 3200 KgDBO5/día, Qmaxh = 220 L/s (*)	Aumento de Capacidad	500	2020	dic-21
Disposición	Ajuste Operacional PTAS Puerto Natales	Reposición y Conservación	500	2034	2034
<b>Total</b>			<b>89.200</b>		

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

(\*)Obras Rezagadas.

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

RESERVADO CABECERA FIRMA DIGITAL

RESERVADO PARA FIRMA ELECTRONICA - SIGN