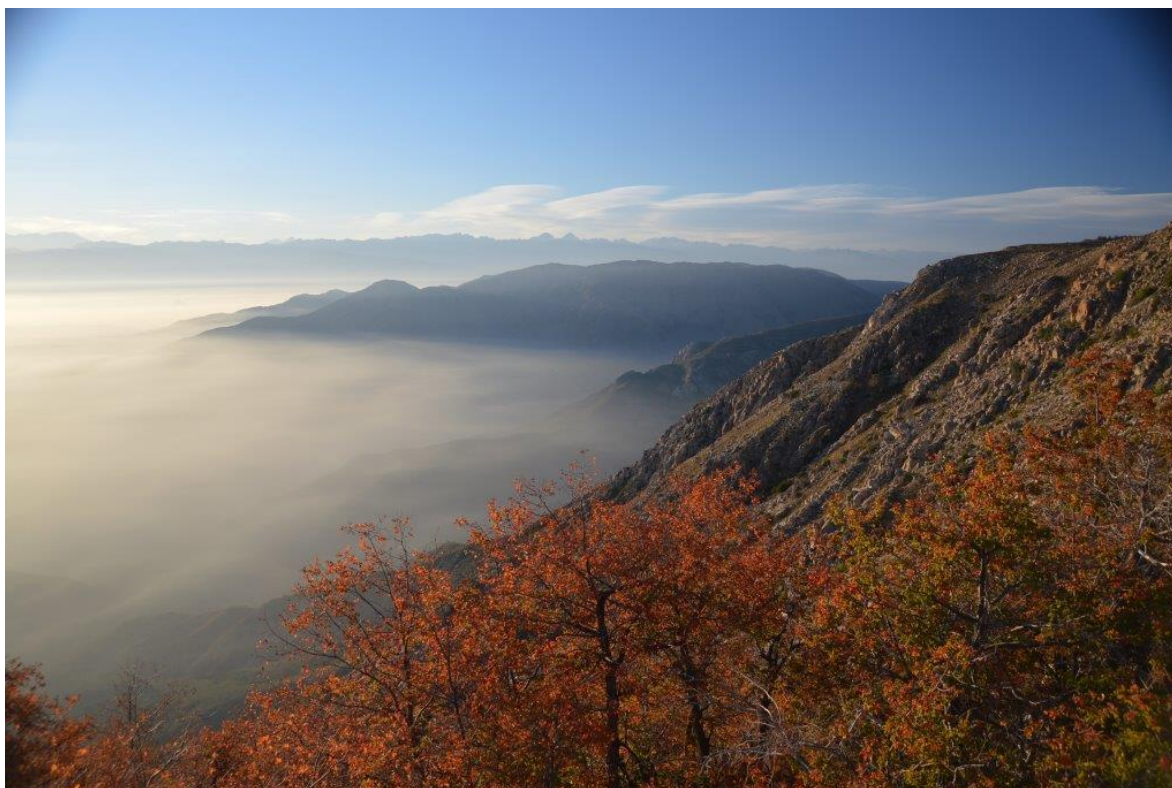

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

PROGRAMA DE DESARROLLO

**CONCESIÓN “ALTOS DE CANTILLANA”
Código SC 13-58**

**COMUNA DE ISLA DE MAIPO
REGIÓN METROPOLITANA**



Estudio de Pre-Factibilidad Técnica y Económica

**SANTIAGO, ABRIL DE 2023
REVISIÓN 4: 03 JUNIO 2024**

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

PROGRAMA DE DESARROLLOP

**CONCESIÓN “ALTOS DE CANTILLANA”
Código SC 13-58**

**COMUNA DE ISLA DE MAIPO
REGIÓN METROPOLITANA**

Estudio de Pre-factibilidad Técnica y Económica

RENE ROCO INOSTROZA
Ingeniero Civil – U. de Chile

**SANTIAGO, ABRIL DE 2023
REVISIÓN 4: 03 JUNIO 2024**

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
CONCESIÓN “ALTOS DE CANTILLANA”
COMUNA DE ISLA DE MAIPO

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	2
<i>Objetivos del trabajo</i>	<i>2</i>
<i>Estudios y proyectos disponibles</i>	<i>2</i>
1 PLANO DEL AREA DE CONCESION	3
2 CATASTRO	5
4 PROYECCION DE DEMANDA	5
4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES	6
4.1.1 <i>Información Histórica de Clientes</i>	<i>6</i>
4.1.2 <i>Criterios de Proyección de Clientes.....</i>	<i>7</i>
4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	10
4.2.1 <i>Coefficientes de Consumos</i>	<i>10</i>
4.2.2 <i>Proyección de Consumos Unitarios</i>	<i>12</i>
4.2.3 <i>Proyección de Pérdidas.....</i>	<i>12</i>
4.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	18
4.3.2 <i>Coefficiente de Recuperación, Caudales de Infiltración y de Aguas Lluvias.</i>	<i>18</i>
5 BALANCE OFERTA DEMANDA.....	27
5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE	27
5.1.1 <i>Balance Oferta Demanda de Producción</i>	<i>27</i>
5.1.2 <i>Balance Oferta Demanda de Distribución.....</i>	<i>35</i>
5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.....	39
5.2.1 <i>Balance Oferta - Demanda de Recolección</i>	<i>39</i>
5.2.2 <i>Balance Oferta - Demanda de Disposición.....</i>	<i>39</i>
7 SOLUCION CON PROYECTO.....	46
7.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE	46
7.1.1 <i>Producción</i>	<i>46</i>
7.1.2 <i>Distribución</i>	<i>46</i>
7.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS	47
7.2.1 <i>Recolección</i>	<i>47</i>
7.2.2 <i>Disposición.....</i>	<i>47</i>
8 PROGRAMA DE INVERSIONES.....	48
9 CRONOGRAMA DE OBRAS.....	52

ANEXOS

1. PLANO DEL AREA DE CONCESION
2. ESQUEMAS OBRAS EXISTENTES Y PROYECTADA
3. ANTECEDENTES DE DERECHOS DE AGUA
4. ANTECEDENTES DE CALIDAD DEL AGUA
5. CALCULO DE PLANTAS ELEVADORAS
6. MODELAMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN
7. FICHA DE ANTECEDENTES TECNICOS

PROGRAMA DE DESARROLLO
CONCESIÓN “ALTOS DE CANTILLANA”
COMUNA DE ISLA DE MAIPO

INTRODUCCION

Objetivos del trabajo

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar la Actualización del Programa de Desarrollo para el adecuado abastecimiento de los servicios de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas para la zona de concesión “**Sector Altos de Cantillana**”, perteneciente a la Comuna de Isla de Maipo en la Región Metropolitana. Se incluyen en esta Actualización, además, las zonas de Ampliación de Concesión otorgadas en los últimos cinco años y aquellas Ampliaciones que a la fecha de elaboración del presente Programa (abril 2023) se encuentran en trámite ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios, según se detalla en el Capítulo siguiente.

En este proceso se presentan un Programa de Desarrollo único con las soluciones requeridas para reponer, extender, y ampliar las instalaciones, a fin de responder oportunamente a los requerimientos de la demanda del servicio en un nuevo periodo de 15 años.

El presente Programa de Desarrollo considera la entrega de un documento integral, autosuficiente, que no depende de versiones anteriores y cuyo contenido se ajusta a lo señalado en la Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo de abril 2019 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en adelante “la Guía”..

De acuerdo con lo señalado en la Guía, en esta instancia se entregará un Estudio de Prefactibilidad Técnica y Económica, el que contiene una descripción técnica general, un cronograma de obras proyectadas para un horizonte de quince años y demás exigencias previstas en la ley.

El horizonte de análisis para la definición de la solución de abastecimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado será de quince años. El año de Actualización del Programa de Desarrollo (2023) corresponde al año cero del estudio y por lo tanto el primer año del Programa de Desarrollo corresponde al año siguiente a su elaboración (2024).

Estudios y proyectos disponibles

Para la elaboración de este trabajo se han consultado los siguientes antecedentes relativos a la zona en estudio:

- Plan Regulador Metropolitano de Santiago Modificación MPRMS 73 MINVU
- Planos Territorio Operacional Agua Potable de la empresa Aguas Andina.
- Plan de Desarrollo “Sector Altos de Cantillana”, abril de 2018, Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.
- Plan de Desarrollo “Sector Altos de Cantillana II”, septiembre de 2019, Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.
- Plan de Desarrollo “Sector Aires del Maipo”, agosto de 2020, Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.

1 PLANO DEL AREA DE CONCESION

Se muestran en la Tabla siguiente las Concesiones otorgadas en la comuna de Isla de Maipo y sus Ampliaciones, indicando el N° del decreto MOP que otorga la concesión y su fecha. Además, se encuentra en trámite la Solicitud de Ampliación de Concesión para el sector denominados “Terramater”.

TABLA N° 1
DECRETOS DE CONCESION ACTUAL

CONCESION	DECRETO MOP
Altos de Cantillana	N° 147 del 20/11/2018.
Aires del Maipo	N° 169 del 31/12/2020.
Altos de Cantillana II	N° 13 del 20/01/2022.

Los límites del área geográfica de las concesiones, con sus coordenadas UTM, referidas al Datum WGS 84 Huso 19 S, son los que se muestran en las Tablas siguientes

TABLA N° 2.1
ZONA DE CONCESION ALTOS DE CANTILLANA

CONCESION A SECTOR ALTOS DE CANTILLANA ISLA DE MAIPO		
VÉRTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
A	327.728	6.264.020
B	327.631	6.263.788
C	327.481	6.263.817
D	327.516	6.263.943
E	327.531	6.263.940
F	327.538	6.263.966
G	327.492	6.263.974
H	327.499	6.263.998
I	327.511	6.263.994
J	327.514	6.264.003
K	327.531	6.263.999
L	327.551	6.264.069

TABLA N° 2.2
ZONA DE CONCESION AIRES DEL MAIPO

AMPLIACIÓN CONCESION A SECTOR AIRES DEL MAIPO ISLA DE MAIPO		
VÉRTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
A	327.403	6.264.,784
B	327.571	6.264.723
C	327.471	6.264.508
D	327.856	6.264.335
E	327.728	6.264.020
F	327.277	6.264.145
G	327.536	6.264.707
H	327.394	6.264.762

TABLA N° 2.3
ZONA DE CONCESION ALTOS DE CANTILLANA II

CONCESION A SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II ISLA DE MAIPO		
VÉRTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
1	327.087	6.264.120
2	327.103	6.264.156
3	327.127	6.264.146
4	327.122	6.264.134
5	327.241	6.264.081
6	327.242	6.264.083
7	327.309	6.264.052
8	327.299	6.264.035
9	327.358	6.264.007
10	327.411	6.263.989
G	327.492	6.263.974
F	327.538	6.263.966
E	327.531	6.263.940
D	327.516	6.263.943
C	327.481	6.263.817
11	327.460	6.263.821
12	327.416	6.263.839
13	327.280	6.263.934
14	327.285	6.264.009
15	327.225	6.264.035
16	327.233	6.264.055

2 CATASTRO

El numeral 4. del Ord. SISS N° 1477 del 16 de mayo de 2022, que instruye la presente Actualización del Programa de Desarrollo, señala: “4. En relación con la infraestructura, no se deberá incluir el catastro, ni su diagnóstico, por lo que, para efectos de los balances oferta-demanda y obras de reposición, se deberá considerar lo declarado por la empresa en el Protocolo PR12001 - Nueva Base de infraestructura - a la fecha en que se presente la actualización”. Por lo tanto, no se incluye el Catastro que señala la Guía.

3 DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTA

Tal como se señaló en el punto anterior, no se incluye el Diagnóstico que señala la Guía Técnica para Elaboración de Programas de Desarrollo.

4 PROYECCION DE DEMANDA

En atención a lo señalado por la “Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo” de abril de 2019, el horizonte de análisis para la definición de la solución de abastecimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado será de 15 años. El año 0 deberá corresponder al año 5 del Programa de Desarrollo vigente, esto es el presente año 2023.

La proyección de población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado deberá reflejar el crecimiento futuro esperado de las localidades y deberá basarse en los datos informados a la SISS a través del SIFAC correspondiente, a lo menos, a los últimos 5 años.

Asimismo, se deberán considerar las demandas de los compromisos contraídos por la aplicación del artículo 52° bis del DFL 382/88, la que se proyectará de acuerdo al crecimiento esperado, si corresponde, y deberá incluir la demanda de agua cruda o potable de los servicios no regulados. Esta demanda deberá considerarse en los balances oferta -demanda de la infraestructura que corresponda. Excepcionalmente, estas demandas no serán consideradas en dichos balances cuando, en parecer de la SISS, los respectivos contratos acompañados por el prestador incluyan cláusulas que permitan suspender estos servicios a fin de garantizar el suministro de los servicios regulados.

Las proyecciones de demanda serán las totales por servicio; no obstante, en el capítulo de balances, se deberán emplear las proyecciones de demanda por sector. Estas últimas deben indicarse con el mismo detalle solicitado para las demandas totales correspondientes a este capítulo.

Las proyecciones se entregan desglosadas para la zona de concesión “Altos de Cantillana” y las ampliaciones otorgadas hacia los sectores “Aires del Maipo” y “Altos de Cantillna 2”. No hay compromisos contraídos por aplicación del Art. N° 52 bis del DFL MOP N° 382/88.

4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES

Las proyecciones se han realizarse a partir de información histórica de los últimos cinco años (2018 – 2022). Las fuentes de información utilizadas fueron las siguientes:

Para la proyección de la población:

- Información del censo de población 2017 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).
Informe anual de coberturas de servicios sanitarios. Años 2018 al 2022, publicados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Para clientes y consumos:

Sistema de facturación y coberturas (SIFAC). Información comprendida en el período 2018-2022.

4.1.1 Información Histórica de Clientes

En la Tabla siguiente se muestran los clientes de cada sector para el período 2018 a 2022. Información a diciembre de cada año.

TABLA N° 3.1
INFORMACIÓN HISTÓRICA DE CLIENTES

AÑO	Altos de Cantillana	Aires del Maipo	Altos de Cantillana 2	TOTAL
2018	111	0	0	111
2019	218	0	0	218
2020	219	0	0	219
2021	220	0	0	220
2022	220	797	0	1.017

TABLA N° 3.2
TASA DE CRECIMIENTO HISTÓRICA DE CLIENTES

AÑO	Altos de Cantillana	Aires del Maipo	Altos de Cantillana 2	TOTAL
2018				
2019	96,4	0,0	0,0	96,4
2020	0,5	0,0	0,0	0,5
2021	0,5	0,0	0,0	0,5
2022	0,0	0,0	0,0	362,3

En la Ampliación de Concesión “Aires del Maipo” solo hay clientes desde octubre de 2022. En la Ampliación “Altos de Cantillana 2” aún no hay clientes.

4.1.2 Criterios de Proyección de Clientes

Para la proyección de clientes se considerarán los proyectos inmobiliarios en ejecución y aquellos que se iniciarán en los próximos cinco años.

Para el sector “Altos de Cantillana” el proyecto inmobiliario ascendía a 208 viviendas y el mismo número de clientes, en la realidad se cuenta, a diciembre 2022, con 205 viviendas y un total de 220 clientes, incluyendo clientes no residenciales y áreas verdes, cifra que se mantendrá constante durante todo el período de previsión.

Para el sector “Aires del Maipo” el proyecto inmobiliario ascendía a 876 viviendas y el mismo número de clientes. A la fecha (diciembre 2022) en el sector se han construido 797 viviendas. Se proyecta para el año 2023 la construcción de las viviendas que faltan (79 viviendas). A partir del año 2024 el total de 876 viviendas se mantendrá constante durante todo el período de previsión.

Para el sector “Altos de Cantillana 2” el proyecto inmobiliario ascendía a 197 viviendas y el mismo número de clientes. A diciembre 2022 no hay viviendas entregadas. Se proyecta durante 2023 la entrega de 125 viviendas y se estima que para el año 2024 estará construido el total de viviendas. A partir de ese año, el total de 197 viviendas se mantendrá constante durante todo el período de previsión.

4.1.3 Densidad habitacional.

Para estimar la densidad habitacional se recurrirá a los datos de los tres últimos censos. Se han calculado las densidades (hab/viv) para la población urbana de la comuna de Isla de Maipo, Región Metropolitana y Total País, las que se muestran en la Tabla siguiente.

TABLA N° 4
DENSIDAD HABITACIONAL – POBLACIÓN URBANA
ISLA DE MAIPO, REGIÓN METROPOLITANA Y TOTAL PAIS

CENSO	COMUNA ISLA DE MAIPO URBANO			REGIÓN METROPOLITANA URBANO			TOTAL PAIS URBANO		
	POBLACIÓN	VIVIENDAS	DENSIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDAS	DENSIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDAS	DENSIDAD
	Hab	N°	hab/vivi	Hab	N°	hab/vivi	Hab	N°	hab/vivi
1992	13.568	3.750	3,62	5.074.681	1.237.639	4,10	11.140.405	2.778.244	4,01
2.002	18.865	5.224	3,61	5.875.013	1.578.647	3,72	13.090.113	3.705.872	3,53
2017	26.941	17.148	1,57	6.849.310	2.286.103	3,00	15.424.263	5.533.945	2,79

Fuente: INE - Censo Nacional de Población y Vivienda. Redatam 1992 - 2002 - 2017

Se observa del cuadro anterior, que la densidad habitacional en hab/viv ha disminuido en forma continua en los últimos tres censos en la Región Metropolitana y a nivel nacional. En la comuna de Isla de Maipo se produjo una baja considerable en el último período intercensal, superior a la disminución en la Región Metropolitana y a la del Total País, esto por el auge en la construcción de viviendas en los últimos años, aun cuando consideramos que esa cifra está alterada por la cantidad de viviendas desocupadas, que aún no habían sido habitadas en la fecha del censo. Por lo tanto, en este estudio, se adoptará, por seguridad, la densidad del censo 2017 de la Región Metropolitana (3,0 hab/viv), y se mantendrá constante durante todo el período de previsión.

4.1.4 Proyección adoptada

TABLA Nº 5
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES – ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2.023	660	220			3,0	0	0
2.024	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.025	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.026	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.027	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.028	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.029	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.030	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.031	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.032	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.033	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.034	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.035	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.036	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.037	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2.038	660	220	0,0%	0,0%	3,0	0	0

TABLA Nº 6
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES – AIRES DEL MAIPO

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2023	2.628	876			3,0	0	0
2024	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2025	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2026	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2027	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2028	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2029	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2030	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2031	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2032	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2033	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2034	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2035	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2036	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2037	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2038	2.628	876	0,0%	0,0%	3,0	0	0

TABLA N° 7
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES – ALTOS DE CANTILLANA 2

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2023	375	125			3,0	0	0
2024	591	197	57,6%	57,6%	3,0	0	0
2025	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2026	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2027	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2028	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2029	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2030	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2031	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2032	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2033	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2034	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2035	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2036	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2037	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2038	591	197	0,0%	0,0%	3,0	0	0

TABLA N° 8
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES – TOTAL SISTEMA

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2023	3.663	1.221			3,0	0	0
2024	3.879	1.293	5,9%	5,9%	3,0	0	0
2025	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2026	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2027	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2028	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2029	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2030	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2031	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2032	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2033	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2034	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2035	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2036	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2037	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2038	3.879	1.293	0,0%	0,0%	3,0	0	0

4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

4.2.1 Coeficientes de Consumos

Coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC): Es el cociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual. Se deberá adoptar el máximo valor de los últimos cinco años conforme a la Norma NCh 691. En la Tabla N° 9 se muestran los consumos de los últimos cinco años del sistema Isla de Maipo. Como se observa, solo hay estadística confiable los últimos tres años (2020, 2021 y 2022) ya que anteriormente se encontraba la mayoría de las viviendas desocupadas. Por lo tanto, se ha calculado el CMMC con el máximo valor de los últimos tres años. El cálculo se muestra en la Tabla N° 10. El CMMC obtenido es = 1,54.

TABLA N° 9
CONSUMOS MENSUALES – SISTEMA ISLA DE MAIPO

MES	CONSUMOS M3				
	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	0	143	3.533	6.130	3.983
Febrero	0	817	3.253	4.645	4.551
Marzo	0	1.188	2.902	4.079	4.147
Abril	0	1.460	2.735	4.266	4.176
Mayo	0	1.151	2.766	3.580	3.335
Junio	0	1.468	2.577	3.085	3.281
Julio	0	1.475	2.391	3.317	2.624
Agosto	0	1.770	2.449	3.024	2.766
Septiembre	0	2.265	2.133	3.587	3.130
Octubre	0	2.706	3.467	3.896	4.472
Noviembre	0	2.416	4.329	3.793	5.856
Diciembre	105	3.312	4.767	4.377	5.568
Totales	105	20.171	37.302	47.779	47.889
Promedios	105	1.681	3.109	3.982	3.991

TABLA N° 10
CALCULO COEFICIENTE MES MÁXIMO CONSUMO

MES	CONSUMOS M3			CMMC		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Enero	3.533	6.130	3.983	1,14	1,54	1,00
Febrero	3.253	4.645	4.551	1,05	1,17	1,14
Marzo	2.902	4.079	4.147	0,93	1,02	1,04
Abril	2.735	4.266	4.176	0,88	1,07	1,05
Mayo	2.766	3.580	3.335	0,89	0,90	0,84
Junio	2.577	3.085	3.281	0,83	0,77	0,82
Julio	2.391	3.317	2.624	0,77	0,83	0,66
Agosto	2.449	3.024	2.766	0,79	0,76	0,69
Septiembre	2.133	3.587	3.130	0,69	0,90	0,78
Octubre	3.467	3.896	4.472	1,12	0,98	1,12
Noviembre	4.329	3.793	5.856	1,39	0,95	1,47
Diciembre	4.767	4.377	5.568	1,53	1,10	1,40
Totales	37.302	47.779	47.889			
Promedios	3.109	3.982	3.991			

Coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC): Es el cociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo. CDMC adoptado es: 1,10.

Factor del día de máximo consumo (FDMC): Corresponde al producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC).

FDMC obtenido es: 1,69.

Factor de la hora de máximo consumo (FHMC): Es el cociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

FHMC adoptado es: 1,50.

TABLA N° 11
COEFICIENTES DE CONSUMO

COEFICIENTE	VALOR
CMMC	1,54
CDMC	1,10
FDMC	1,69
FHMC	1,50

4.2.2 Proyección de Consumos Unitarios

Para el análisis y proyección del consumo unitario se utilizará el concepto de consumo mensual por cliente, expresado en (m³ /cl/mes). El análisis del comportamiento histórico de este parámetro en los últimos tres años (2020 a 2022), para el sistema Isla de Maipo, se presenta en la Tabla siguiente. Considerando que los valores no presentan una tendencia definida, se adoptará para proyectar, el valor promedio del período, esto es, 15,3 m³/cliente/mes, el que se mantendrá constante durante todo el período de previsión.

TABLA N° 12
CALCULO DE DOTACIONES HISTÓRICAS

MES	CONSUMOS (m ³ /mes)			CLIENTES			DOTACIÓN (m ³ /cliente/mes)		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Enero	3.533	6.130	3.983	218	219	220	16,21	27,99	18,10
Febrero	3.253	4.645	4.551	218	219	220	14,92	21,21	20,69
Marzo	2.902	4.079	4.147	218	219	220	13,31	18,63	18,85
Abril	2.735	4.266	4.176	218	219	220	12,55	19,48	18,98
Mayo	2.766	3.580	3.335	218	220	220	12,69	16,27	15,16
Junio	2.577	3.085	3.281	218	220	220	11,82	14,02	14,91
Julio	2.391	3.317	2.624	218	220	220	10,97	15,08	11,93
Agosto	2.449	3.024	2.766	218	220	220	11,23	13,75	12,57
Septiembre	2.133	3.587	3.130	218	220	220	9,78	16,30	14,23
Octubre	3.467	3.896	4.472	219	220	847	15,83	17,71	5,28
Noviembre	4.329	3.793	5.856	219	220	847	19,77	17,24	6,91
Diciembre	4.767	4.377	5.568	219	220	1.017	21,77	19,90	5,47
Totales	37.302	47.779	47.889	2.619	2.636	4.691	170,85	217,57	163,09
Promedios	3.109	3.982	3.991	218	220	391	14,24	18,13	13,59

4.2.3 Proyección de Pérdidas

Para las pérdidas en distribución se deben adoptar las pérdidas del último año y mantenerlas constantes durante todo el período de previsión. Se adoptará el valor obtenido para los sectores Altos de Cantillana y Aires del Maipo, que son los que cuentan con servicio. En la Tabla de la página siguiente se muestran los resultados obtenidos.

TABLA N° 13
PERDIDAS DE AGUA POTABLE – SISTEMA ISLA DE MAIPO

AÑO 2020	PRODUCCIÓN m3/mes	FACTURACIÓN m3/mes (1)	PERDIDAS m3	% PERDIDAS
Enero	4.758	3.983	775	16,3
Febrero	4.393	4.551	-158	-3,6
Marzo	4.340	4.147	193	4,4
Abril	4.283	4.176	107	2,5
Mayo	4.425	3.335	1.090	24,6
Junio	3.619	3.281	338	9,3
Julio	3.519	2.624	895	25,4
Agosto	4.614	2.766	1.848	40,1
Septiembre	5.251	3.130	2.121	40,4
Octubre	5.647	4.472	1.175	20,8
Noviembre	9.746	5.856	3.890	39,9
Diciembre	13.738	5.568	8.170	59,5
TOTALES	68.333	47.889	20.444	29,9

Se obtiene una pérdida promedio de 29,9 %, sin embargo, aparece una pérdida negativa en el mes de febrero. Para solucionar esto se han analizado tres situaciones: a) no considerar el mes de febrero, con lo que se obtiene una pérdida promedio de 32,2%, b) suponer en febrero una pérdida igual al promedio entre los meses de enero y marzo, esto es 10,4 %, con lo que se obtiene una pérdida anual de 30,6 %, y c) suponer en febrero una pérdida igual al promedio anual, esto es 29,9 %, con lo que se obtiene una pérdida anual de 32,0 %. Se adopta por lo tanto la situación más negativa, esto es, una pérdida de 32,2% anual, constante durante todo el período de previsión. Considerando además que el sistema productivo incluye solamente sondajes, sin planta de tratamiento, se considerará que toda la pérdida se produce en la etapa de distribución.

En las Tablas siguientes se muestra la proyección de demandas, en el formato solicitado en la Guía.

TABLA N° 14
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	POBLACIÓN	COBERTURA	POBLACIÓN	ÍNDICE	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	TOTAL EN T.O.	AP	ABASTECIDA	HABITACIONAL		POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv		l/hab/día	m³/cliente/mes
2023	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2024	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2025	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2026	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2027	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2028	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2029	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2030	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2031	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2032	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2033	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2034	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2035	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2036	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2037	660	100%	660	3,0	220	168	15,3
2038	660	100%	660	3,0	220	168	15,3

TABLA N° 14 (Continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx Diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2023	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2024	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2025	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2026	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2027	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2028	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2029	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2030	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2031	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2032	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2033	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2034	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2035	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2036	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2037	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80
2038	1,28	2,17	3,25	0	32,2	1,89	3,20	4,80	1,89	3,20	4,80

TABLA N° 15
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR AIRES DEL MAIPO

AÑO	POBLACIÓN	COBERTURA	POBLACIÓN	ÍNDICE	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	TOTAL EN T.O.	AP	ABASTECIDA	HABITACIONAL		POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv		l/hab/día	m³/cliente/mes
2023	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2024	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2025	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2026	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2027	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2028	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2029	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2030	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2031	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2032	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2033	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2034	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2035	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2036	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2037	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3
2038	2.628	100%	2.628	3,0	876	168	15,3

TABLA N° 15 (continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR AIRES DEL MAIPO

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx Diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2023	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2024	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2025	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2026	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2027	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2028	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2029	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2030	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2031	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2032	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2033	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2034	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2035	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2036	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2037	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09
2038	5,11	8,63	12,95	0	32,2	7,53	12,73	19,09	7,53	12,73	19,09

TABLA N° 16
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	POBLACIÓN	COBERTURA	POBLACIÓN	ÍNDICE	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	TOTAL EN T.O.	AP	ABASTECIDA	HABITACIONAL		POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv		l/hab/día	m³/cliente/mes
2023	375	100%	375	3,0	125	168	15,3
2024	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2025	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2026	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2027	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2028	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2029	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2030	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2031	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2032	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2033	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2034	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2035	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2036	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2037	591	100%	591	3,0	197	168	15,3
2038	591	100%	591	3,0	197	168	15,3

TABLA N° 16 (continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx Diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2023	0,73	1,23	1,85	0	32,2	1,07	1,82	2,72	1,07	1,82	2,72
2024	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2025	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2026	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2027	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2028	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2029	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2030	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2031	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2032	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2033	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2034	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2035	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2036	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2037	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29
2038	1,15	1,94	2,91	0	32,2	1,69	2,86	4,29	1,69	2,86	4,29

TABLA N° 17
DEMANDA DE AGUA POTABLE - TOTAL SISTEMA ISLA DE MAIPO

AÑO	POBLACIÓN	COBERTURA	POBLACIÓN	ÍNDICE	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	TOTAL EN T.O.	AP	ABASTECIDA	HABITACIONAL		POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv		l/hab/día	m³/cliente/mes
2023	3.663	100%	3.663	3,0	1.221	168	15,3
2024	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2025	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2026	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2027	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2028	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2029	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2030	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2031	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2032	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2033	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2034	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2035	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2036	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2037	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3
2038	3.879	100%	3.879	3,0	1.293	168	15,3

TABLA N° 17 (continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – TOTAL SISTEMA ISLA DE MAIPO

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2023	7,12	12,03	18,04	0	32,2	10,50	17,74	26,61	10,50	17,74	26,61
2024	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2025	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2026	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2027	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2028	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2029	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2030	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2031	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2032	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2033	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2034	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2035	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2036	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2037	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18
2038	7,54	12,74	19,11	0	32,2	11,12	18,79	28,18	11,12	18,79	28,18

4.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de demanda de aguas servidas estará basada en la demanda proyectada para agua potable, en la información establecida en el SIFAC, en la cobertura definida para el período y en la estimación de los caudales de infiltración y de aguas lluvias.

El coeficiente de recuperación de aguas servidas, y los caudales de infiltración y aguas lluvias hacia el sistema de alcantarillado, están respaldados considerando la información de facturación de aguas servidas y los caudales registrados a la entrada de la planta de tratamiento de aguas servidas en los últimos tres años para el sector Altos de Cantillana.

No hay demandas por compromisos contraídos por la aplicación del artículo 52° bis del DFL MOP N° 382/88 ni convenios de tratamiento de RILES. Tampoco hay demanda de aguas servidas por cliente con fuentes propias.

El cuadro de proyección de demanda de aguas servidas se entrega separado por sectores y total del sistema.

4.3.1 Cobertura.

Los sectores comprendidos en este Programa corresponden a proyectos inmobiliarios bien definidos donde todas las viviendas contarán con alcantarillado, por lo tanto, la cobertura será de 100 % durante todo el período de previsión.

4.3.2 Coeficiente de Recuperación, Caudales de Infiltración y de Aguas Lluvias.

Para la determinación del Coeficiente de Recuperación y de los caudales de infiltración y de aguas lluvias, se ha recurrido a la información enviada a la SISS a través de los protocolos SIFAC II y PR023001. Se ha utilizado la estadística de consumos mensuales facturados (facturación mensual de aguas servidas, en m³) y el volumen total mensual de aguas servidas a la entrada a la PTAS, para el período 2020 a 2022 para el sector Altos de Cantillana, el único en servicio con estadísticas completas. Las estadísticas disponibles se muestran en la Tabla de la página siguiente.

TABLA N° 18
ESTADÍSTICAS DE FACTURACIÓN Y VOLUMEN DE AGUAS SERVIDAS
SISTEMA ISLA DE MAIPO

	AÑO 2020			AÑO 2021			AÑO 2022		
MES	CONSUMO AP (m3) (1)	VT (m3) (2)	COEFICIENTE RECUPERACIÓN	CONSUMO AP (m3) (1)	VT (m3) (2)	COEFICIENTE RECUPERACIÓN	CONSUMO AP (m3) (1)	VT (m3) (2)	COEFICIENTE RECUPERACIÓN
ENERO				6.130	2.243	0,37	3.983	1.996	0,50
FEBRERO				4.645	1.841	0,40	4.551	1.665	0,37
MARZO				4.079	1.956	0,48	4.147	1.760	0,42
ABRIL				4.266	2.413	0,57	4.176	1.614	0,39
MAYO				3.580	2.234	0,62	3.335	2.081	0,62
JUNIO				3.085	1.872	0,61	3.281	1.998	0,61
JULIO				3.317	2.178	0,66	2.624	2.048	0,78
AGOSTO				3.024	1.923	0,64	2.766	2.071	0,75
SEPTIEMBRE	2.133	2.015	0,94	3.587	2.072	0,58	3.130	1.918	0,61
OCTUBRE	3.467	2.202	0,64	3.896	2.268	0,58	4.472	1.899	0,42
NOVIEMBRE	4.329	2.124	0,49	3.793	2.062	0,54	5.856	1.761	0,30
DICIEMBRE	4.767	2.333	0,49	4.377	1.951	0,45	5.568	1.939	0,35
PROMEDIO	3.674	2.169	0,59	3.982	2.084	0,52	3.991	1.896	0,48

(1) Consumo mensual. Total Sistema Isla de Maipo (Tabla N° 9)

(2) VT: Volumen Total mensual de aguas servidas a la entrada a la PTAS (m3).

Se observa de la Tabla anterior, que el Coeficiente de Recuperación promedio de los últimos tres años es de 0,53. Este valor es muy bajo y probablemente se debe a que en la estadística de consumos están incluidos consumos no residenciales y el arranque de faenas, lo que distorsiona el resultado. Considerando lo anterior, en este trabajo se mantiene el coeficiente tradicional de 0,80 y se desprejará el caudal de infiltración de aguas lluvias.

4.3.3 Factores de Producción de Aguas Servidas.

La variación de caudales de aguas servidas está dada por el Factor de punta: Coeficiente de Harmon, para población mayor a 1000 habitantes. Boston Society, para población menor a 20 viviendas. Entre 20 viviendas y 1000 habitantes se interpolará linealmente.

4.3.4 Carga Orgánica

Para verificar el valor de carga orgánica se recurrió a la estadística de caudales y DBO5 de agua cruda, del proceso PR023001 del año 2022, los valores se muestran en la Tabla siguiente:

TABLA N° 19
DETERMINACIÓN DE CARGA ORGÁNICA
PTAS – ALTOS DE CANTILLANA

AÑO 2022				
MES	FECHA	CMEM (l/s) (1)	DBO ₅ (mg/l)	Carga orgánica (Kg DBO ₅ /día)
ENERO	13	0,75	185	12
ENERO	25	0,75	224	15
FEBRERO	10	0,62	334	18
MARZO	10	0,66	278	16
MARZO	17	0,66	353	20
ABRL	7	0,6	258	13
MAYO	6	0,78	343	23
MAYO	12	0,78	383	26
JUNIO	9	0,75	323	21
JUNIO	22	0,75	357	23
JULIO	7	0,76	332	22
JULIO	20	0,76	356	23
AGOSTO	9	0,77	625	42
AGOSTO	17	0,77	387	26
SEPTIEMBRE	6	0,72	354	22
SEPTIEMBRE	14	0,72	244	15
OCTUBRE	12	0,71	400	25
OCTUBRE	18	0,71	374	23
NOVIEMBRE	10	0,66	317	18
NOVIEMBRE	30	0,66	336	19
PROMEDIO		0,72	338	21

(1) CMEM: Caudal Medio Mensual de aguas servidas (l/s).

Se obtiene por lo tanto una carga media anual de 21 kg DBO₅/día. Considerando que para el año 2022 se tienen solamente los 220 clientes residenciales del sector Altos de Cantillana y una densidad de 3,0 hab/viv, se obtiene finalmente una carga orgánica unitaria de 31,8 gr DBO₅/hab/día. Por lo tanto, en este Programa, se adoptará un valor de 35 gr DBO₅/hab/día.

4.3.5 Caudales de diseño de aguas servidas

Con las bases de cálculo señaladas, se obtienen los caudales de diseño de demanda de alcantarillado de aguas servidas. La empresa no cuenta con clientes con fuentes propias. Tampoco cuenta con convenios para tratamiento de RILES.

En las Tablas de las páginas siguientes se muestran las proyecciones adoptadas.

TABLA N° 20
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS - SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2023	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2024	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2025	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2026	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2027	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2028	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2029	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2030	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2031	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2032	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2033	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2034	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2035	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2036	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2037	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08
2038	660	100	660	220	15,3	168	1,03	-	5,08

TABLA N° 20 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2023	0	0	0	0	1,03	5,08
2024	0	0	0	0	1,03	5,08
2025	0	0	0	0	1,03	5,08
2026	0	0	0	0	1,03	5,08
2027	0	0	0	0	1,03	5,08
2028	0	0	0	0	1,03	5,08
2029	0	0	0	0	1,03	5,08
2030	0	0	0	0	1,03	5,08
2031	0	0	0	0	1,03	5,08
2032	0	0	0	0	1,03	5,08
2033	0	0	0	0	1,03	5,08
2034	0	0	0	0	1,03	5,08
2035	0	0	0	0	1,03	5,08
2036	0	0	0	0	1,03	5,08
2037	0	0	0	0	1,03	5,08
2038	0	0	0	0	1,03	5,08

TABLA N° 20 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2023	660	23	0	23
2024	660	23	0	23
2025	660	23	0	23
2026	660	23	0	23
2027	660	23	0	23
2028	660	23	0	23
2029	660	23	0	23
2030	660	23	0	23
2031	660	23	0	23
2032	660	23	0	23
2033	660	23	0	23
2034	660	23	0	23
2035	660	23	0	23
2036	660	23	0	23
2037	660	23	0	23
2038	660	23	0	23

TABLA N° 21
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AIRES DEL MAIPO

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2023	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2024	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2025	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2026	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2027	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2028	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2029	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2030	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2031	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2032	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2033	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2034	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2035	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2036	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2037	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26
2038	2.628	100	2.628	876	15,3	168	4,09	3,49	14,26

TABLA N° 21 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AIRES DEL MAIPO

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2023	0	0	0	0	4,09	14,26
2024	0	0	0	0	4,09	14,26
2025	0	0	0	0	4,09	14,26
2026	0	0	0	0	4,09	14,26
2027	0	0	0	0	4,09	14,26
2028	0	0	0	0	4,09	14,26
2029	0	0	0	0	4,09	14,26
2030	0	0	0	0	4,09	14,26
2031	0	0	0	0	4,09	14,26
2032	0	0	0	0	4,09	14,26
2033	0	0	0	0	4,09	14,26
2034	0	0	0	0	4,09	14,26
2035	0	0	0	0	4,09	14,26
2036	0	0	0	0	4,09	14,26
2037	0	0	0	0	4,09	14,26
2038	0	0	0	0	4,09	14,26

TABLA N° 21 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AIRES DEL MAIPO

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2023	2.628	92	0	92
2024	2.628	92	0	92
2025	2.628	92	0	92
2026	2.628	92	0	92
2027	2.628	92	0	92
2028	2.628	92	0	92
2029	2.628	92	0	92
2030	2.628	92	0	92
2031	2.628	92	0	92
2032	2.628	92	0	92
2033	2.628	92	0	92
2034	2.628	92	0	92
2035	2.628	92	0	92
2036	2.628	92	0	92
2037	2.628	92	0	92
2038	2.628	92	0	92

TABLA N° 22
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA 2

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2023	375	100	375	125	15,3	168	0,58	-	4,37
2024	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2025	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2026	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2027	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2028	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2029	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2030	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2031	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2032	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2033	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2034	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2035	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2036	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2037	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91
2038	591	100	591	197	15,3	168	0,92	-	4,91

TABLA N° 22 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA 2

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2023	0	0	0	0	0,58	4,37
2024	0	0	0	0	0,92	4,91
2025	0	0	0	0	0,92	4,91
2026	0	0	0	0	0,92	4,91
2027	0	0	0	0	0,92	4,91
2028	0	0	0	0	0,92	4,91
2029	0	0	0	0	0,92	4,91
2030	0	0	0	0	0,92	4,91
2031	0	0	0	0	0,92	4,91
2032	0	0	0	0	0,92	4,91
2033	0	0	0	0	0,92	4,91
2034	0	0	0	0	0,92	4,91
2035	0	0	0	0	0,92	4,91
2036	0	0	0	0	0,92	4,91
2037	0	0	0	0	0,92	4,91
2038	0	0	0	0	0,92	4,91

TABLA N° 22 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA 2

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2023	375	13	0	13
2024	591	21	0	21
2025	591	21	0	21
2026	591	21	0	21
2027	591	21	0	21
2028	591	21	0	21
2029	591	21	0	21
2030	591	21	0	21
2031	591	21	0	21
2032	591	21	0	21
2033	591	21	0	21
2034	591	21	0	21
2035	591	21	0	21
2036	591	21	0	21
2037	591	21	0	21
2038	591	21	0	21

TABLA N° 23
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL SISTEMA ISLA DE MAIPO

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2023	3.663	100,0	3.663	1.221	15,3	168	5,69	3,37	19,17
2024	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2025	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2026	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2027	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2028	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2029	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2030	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2031	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2032	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2033	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2034	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2035	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2036	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2037	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17
2038	3.879	100,0	3.879	1.293	15,3	168	6,03	3,35	20,17

TABLA N° 23 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL SISTEMA ISLA DE MAIPO

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2023	0	0	0	0	5,69	19,17
2024	0	0	0	0	6,03	20,17
2025	0	0	0	0	6,03	20,17
2026	0	0	0	0	6,03	20,17
2027	0	0	0	0	6,03	20,17
2028	0	0	0	0	6,03	20,17
2029	0	0	0	0	6,03	20,17
2030	0	0	0	0	6,03	20,17
2031	0	0	0	0	6,03	20,17
2032	0	0	0	0	6,03	20,17
2033	0	0	0	0	6,03	20,17
2034	0	0	0	0	6,03	20,17
2035	0	0	0	0	6,03	20,17
2036	0	0	0	0	6,03	20,17
2037	0	0	0	0	6,03	20,17
2038	0	0	0	0	6,03	20,17

TABLA N° 23 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL SISTEMA ISLA DE MAIPO

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2023	3.663	128	0	128
2024	3.879	136	0	136
2025	3.879	136	0	136
2026	3.879	136	0	136
2027	3.879	136	0	136
2028	3.879	136	0	136
2029	3.879	136	0	136
2030	3.879	136	0	136
2031	3.879	136	0	136
2032	3.879	136	0	136
2033	3.879	136	0	136
2034	3.879	136	0	136
2035	3.879	136	0	136
2036	3.879	136	0	136
2037	3.879	136	0	136
2038	3.879	136	0	136

5 BALANCE OFERTA DEMANDA

Se entrega a continuación el balance oferta demanda por cada componente del sistema, con el fin de determinar la capacidad de las instalaciones, que se deberán construir para satisfacer la demanda de los sectores “Altos de Cantillana”, “Aires del Maipo” y “Altos de Cantillana 2” en el tiempo.

5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE

5.1.1 Balance Oferta Demanda de Producción

5.1.1.1 Derechos de Agua

No se consideran fuentes superficiales.

La Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. cuenta con los siguientes derechos de aprovechamiento de aguas para el abastecimiento de los sectores materia del presente Programa. El caudal asciende a 32,5 l/s. Los antecedentes se adjuntan en el **Anexo N° 3 “Antecedentes de Derechos de Aguas”**.

TABLA N° 24
DERECHOS DE AGUA SUBTERRÁNEOS

Nombre Total sistema Isla de Maipo
Etapa: Producción

Código Captación BI	Identificación de la captación	Derechos de agua (l/s)	Resolución DGA (N°/año)	Inscripción en el Conservador Fs, N° y fecha
	Pozo N° 1 Camino La Islita	20		Fs. 1, N° 1, año 2022. CBR Talagante.
	Pozo N° 2 Terramater	12,5 (*)		Fs. 3, N° 3, año 1997. CBR Talagante.
TOTAL		32,5		

(*) Derechos arrendados.

Se entregan a continuación los Balances Oferta Demanda para la situación Sin Proyecto. Para mayor claridad y sencillez, en lo que sigue en este trabajo, las cifras de caudales se presentarán con un solo decimal.

TABLA N° 25
BALANCE OFERTA DEMANDA DERECHOS DE AGUA (sin proyecto)

Nombre Total sistema Isla de Maipo.

Etapas: Producción

AÑO	OFERTA DERECHOS SUPERFICIALES l/s	OFERTA DERECHOS SUBTERRANEOS l/s	OFERTA TOTAL DERECHOS l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2023	0	32,5	32,5	17,7	14,8
2024	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2025	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2026	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2027	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2028	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2029	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2030	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2031	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2032	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2033	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2034	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2035	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2036	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2037	0	32,5	32,5	18,8	13,7
20238	0	32,5	32,5	18,8	13,7

Por lo tanto, hay derechos de aprovechamiento de aguas suficientes durante todo el período de previsión del presente Programa.

5.1.1.2 Oferta de las fuentes

Con el fin de hacer más eficiente la operación del sistema de agua potable, la Empresa ha construido dos sondajes en la zona de concesión (Pozo N° 1 Cantillana y Pozo N° 4 Cantillana), los que se encuentran en operación. A estos sondajes se trasladarán los derechos actuales (al Sondaje N° 1 los 20 l/s del Pozo N° 1 Camino La Islita y al Sondaje N° 4 los 12,5 l/s del Pozo N° 2 Terramater. La capacidad de los pozos es la determinada en las pruebas de agotamiento.

TABLA N° 26
OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEAS

Sector: Total sistema Isla de Maipo.

Etapas Producción

CODIGO CAPTACIÓN BI	Identificación de la captación	Profundidad del Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad del Pozo (l/s)
	Pozo N° 1 Cantillana	60	13,50 (1)	14,31 (1)	30
	Pozo N° 4 Cantillana	44	13,28 (2)	14,20 (2)	34

(1) Fecha medición: 03 junio 2021. (2) Fecha medición: 30 enero 2022.

El Balance Oferta Demanda de fuentes se efectuará, por lo tanto, con los dos sondajes nuevos en operación.

TABLA N° 27
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES (sin proyecto)

Sector: Total sistema Isla de Maipo.

Etapas Producción

AÑO	OFERTA FUENTES SUPERFICIALES l/s	OFERTA FUENTES SUBTERRANEAS l/s	TOTAL OFERTA FUENTES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2023	0	64	64	17,7	46,3
2024	0	64	64	18,8	45,2
2025	0	64	64	18,8	45,2
2026	0	64	64	18,8	45,2
2027	0	64	64	18,8	45,2
2028	0	64	64	18,8	45,2
2029	0	64	64	18,8	45,2
2030	0	64	64	18,8	45,2
2031	0	64	64	18,8	45,2
2032	0	64	64	18,8	45,2
2033	0	64	64	18,8	45,2
2034	0	64	64	18,8	45,2
2035	0	64	64	18,8	45,2
2036	0	64	64	18,8	45,2
2037	0	64	64	18,8	45,2
2038	0	64	64	18,8	45,2

Por lo tanto, hay suficiente capacidad de fuentes durante todo el período de previsión.

5.1.1.3 Oferta de las captaciones

Se analizará a continuación la necesidad de captaciones para atender la demanda futura. Para la capacidad de los sondajes Pozo N° 1 Cantillana y Pozo N° 4 Cantillana, se adoptará el menor valor entre derechos otorgados (que se trasladarán a esos sondajes), la capacidad de las fuentes y la capacidad de los equipos de elevación instalados. Los equipos instalados se muestran en la Tabla siguiente.

TABLA N° 28
OFERTA CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS

Sector: Total sistema Isla de Maipo.

Etapas Producción

CODIGO CAPTACIÓN BI	IDENTIFICACIÓN DE LA CAPTACIÓN	MARCAEQUIPO	MODELO EQUIPO	CAUDAL (l/s)	ALTURA ELEVACIÓN (m)
	Pozo N° 1 Cantillana	FRANKLIN	SS 896-4	25	45
	Pozo N° 4 Cantillana	TECSON S30-4	SS 896-4	29	45

TABLA N° 29
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (sin proyecto)

Sector: Total sistema Isla de Maipo. Etapa Producción

AÑO	OFERTA CAPTACIONES SUPERFICIALES l/s	OFERTA CAPTACIONES SUBTERRANEAS l/s	TOTAL OFERTA CAPTACIONES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2023	0	32,5	32,5	17,7	14,8
2024	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2025	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2026	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2027	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2028	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2029	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2030	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2031	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2032	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2033	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2034	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2035	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2036	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2037	0	32,5	32,5	18,8	13,7
2038	0	32,5	32,5	18,8	13,7

Por lo tanto, hay suficiente capacidad en las captaciones para cubrir la demanda durante todo el período de previsión.

Captaciones de reserva para aguas subterráneas.

Según la Guía, en las captaciones de reserva para aguas subterráneas, deberá considerarse lo siguiente:

- Si la totalidad de un servicio o una parte independiente de él se abastece exclusivamente desde un sondaje, debe considerarse una captación alternativa de igual capacidad.
- Si el servicio se abastece de más de un sondaje y ninguno de ellos produce más del 20% del caudal total del sector, no se considera captación alternativa. En caso contrario se debe considerar una captación alternativa, cuya capacidad debe permitir abastecer, junto con las demás captaciones en operación, el 80% de la demanda máxima diaria, considerando que el sondaje que no funciona es el de mayor capacidad.

En la Tabla siguiente se muestran la verificación del sondaje de reserva. La situación Sin Proyecto, en este caso, es considerar la situación que se produciría si el sondaje que no funciona es el de mayor capacidad, en este caso el sondaje nuevo N°1 Cantillana con 20 l/s. Se supone que se mantiene operando el sondaje nuevo N°4 Cantillana con 12,5 l/s.

TABLA N° 30
VERIFICACIÓN SONDAJE DE RESERVA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Etapa: Producción

AÑO	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	OFERTA PRODUCCIÓN l/s			BALANCE l/s
		Pozo N° 1	Pozo N° 4	TOTAL	
2023	17,7	-		0,0	-17,7
2024	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2025	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2026	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2027	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2028	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2029	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2030	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2031	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2032	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2033	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2034	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2035	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2036	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2037	18,8	-	12,5	12,5	-6,3
2038	18,8	-	12,5	12,5	-6,3

Se supone sondeo sin operar

TABLA N° 31
VERIFICACIÓN SONDAJE DE RESERVA (con proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Etapa: Producción

AÑO	Déficit sin proyecto l/s	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO l/s
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	
2023	17,7			-17,7
2024	6,3	Compra derechos de aguas y traslado al sondeo N° 4.	6,3	0,0
2025	6,3			0,0
2026	6,3			0,0
2027	6,3			0,0
2028	6,3			0,0
2029	6,3			0,0
2030	6,3			0,0
2031	6,3			0,0
2032	6,3			0,0
2033	6,3			0,0
2034	6,3			0,0
2035	6,3			0,0
2036	6,3			0,0
2037	6,3			0,0
2038	6,3			0,0

Se obtiene que, si deja de operar el sondaje nuevo N° 1 Cantillana, se produce un déficit en capacidad de sondajes de reserva. Para resolver esta situación, y absorber el 100% de la demanda, se deberá adquirir derechos de aprovechamiento de aguas por un caudal de 6,3 l/s y trasladarlos al sondaje N° 4 que tiene capacidad de fuentes suficiente.

5.1.1.4 Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El proyecto considera solamente abastecimiento subterráneo a través de las captaciones existente Pozo N° 1 Cantillana y Pozo N° 4 Cantillana. Tal como se muestra en los análisis físico químicos de los sondajes existentes que se adjuntas en el **Anexo N° 4 “Análisis de Calidad de Aguas”**, las aguas captadas cumplen con la norma NCH 409/1. Of 2005 y por lo tanto, solamente necesitan agregado de una solución de cloro para su potabilización.

Se cuenta con un centro de cloración para tratar las aguas captadas por ambos sondajes (Código BI: 601-ISLITA-AIRES-1). La capacidad total instalada es de 70 l/s, la que es suficiente durante todo el período de previsión.

TABLA N° 32
BOD CENTROS DE CLORACION (sin proyecto)

Nombre Sector: Sistema Isla de Maipo. Nombre Centro Cloración: Cloración Aires del Maipo
Código BI: 601-ISLITA-AIRES-1 Etapa: Producción

AÑO	CAPACIDAD CENTRO DE CLORACIÓN l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA DE PRODUCCIÓN l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2023	70	17,7	52,3
2024	70	18,8	51,2
2025	70	18,8	51,2
2026	70	18,8	51,2
2027	70	18,8	51,2
2028	70	18,8	51,2
2029	70	18,8	51,2
2030	70	18,8	51,2
2031	70	18,8	51,2
2032	70	18,8	51,2
2033	70	18,8	51,2
2034	70	18,8	51,2
2035	70	18,8	51,2
2036	70	18,8	51,2
2037	70	18,8	51,2
2038	70	18,8	51,2

5.1.1.5 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Producción

El proyecto considera solamente abastecimiento subterráneo a través de los sondeos existente Pozo N° 1 Cantillana y Pozo N° 4 Cantillana En todos los casos el agua es captada por bombas sumergidas de pozo profundo que la impulsan hacia el estanque de regulación. La capacidad de los equipos de elevación instalados en cada sondeo, es la que se mostró en la Tabla N° 28.

Las características y verificación de las impulsiones de los sondeos existentes, se muestran en la Tabla siguiente. Para la verificación de la impulsión el caudal es el de los equipos de elevación, el que será constante durante todo el período de previsión. Se ha aceptado una velocidad máxima de 2,5 m/s en la cañería. Se verifica que las cañerías existentes tienen capacidad durante todo el período de previsión.

TABLA N° 33
CARACTERÍSTICAS Y VERIFICACION DE IMPULSIONES DE SONDAJES

NOMBRE SONDAJE	LONGITUD (m)	D (mm)	MATERIAL	D int (mm)	Q máx (l/s)	V (m/s)
POZO N° 1 CANTILLANA	40	160	HDPE	130,8	25	1,86
POZO N° 4 CANTILLANA	100	160	HDPE	130,8	29	2,16

Se muestra a continuación el Balance Oferta Demanda de las plantas elevadoras e impulsiones. Se desprende que, tanto los equipos de elevación como las impulsiones, tienen capacidad para atender la demanda durante todo el período de previsión.

TABLA N° 34
BOD PLANTA ELEVADORA POZO N° 1 CANTILLANA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo N° 1 antillana.
Código BI: Etapa: Producción

AÑO	OFERTA CAPACIDAD		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2023	25	45	20	26,90	5	18,10
2024	25	45	20	26,90	5	18,10
2025	25	45	20	26,90	5	18,10
2026	25	45	20	26,90	5	18,10
2027	25	45	20	26,90	5	18,10
2028	25	45	20	26,90	5	18,10
2029	25	45	20	26,90	5	18,10
2030	25	45	20	26,90	5	18,10
2031	25	45	20	26,90	5	18,10
2032	25	45	20	26,90	5	18,10
2033	25	45	20	26,90	5	18,10
2034	25	45	20	26,90	5	18,10
2035	25	45	20	26,90	5	18,10
2036	25	45	20	26,90	5	18,10
2037	25	45	20	26,90	5	18,10
2038	25	45	20	26,90	5	18,10

TABLA N° 35
BOD PLANTA ELEVADORA POZO N° 4 CANTILLANA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo N° 4 antillana.
 Código BI: Etapa: Producción

AÑO	OFERTA CAPACIDAD		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2023	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2024	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2025	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2026	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2027	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2028	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2029	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2030	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2031	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2032	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2033	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2034	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2035	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2036	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2037	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02
2038	29	45	16,50	28,98	12,50	16,02

TABLA N° 36
BOD IMPULSIÓN POZO N° 1 CANTILLANA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre conducción: Impulsión Pozo N° 1 Cantillana
 Código BI: Etapa: Producción

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2023	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2024	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2025	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2026	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2027	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2028	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2029	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2030	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2031	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2032	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2033	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2034	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2035	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2036	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2037	160	2,5	33,6	25,0	8,6
2038	160	2,5	33,6	25,0	8,6

TABLA N° 37
BOD IMPULSIÓN POZO N° 4 CANTILLANA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre conducción: Impulsión Pozo N° 4 Cantillana
 Código BI: Etapa: Producción

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2023	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2024	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2025	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2026	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2027	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2028	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2029	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2030	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2031	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2032	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2033	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2034	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2035	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2036	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2037	160	2,5	33,6	29,0	4,6
2038	160	2,5	33,6	29,0	4,6

5.1.2 Balance Oferta Demanda de Distribución

5.1.2.1 Estanques de Distribución

El sistema de agua potable que abastece a los sectores “Altos de Cantillana”, “Aires del Maipo” y “Altos de Cantillana II” cuenta con un estanque de regulación HA, semienterrado, de 500 m³, construido en el recinto productivo. Según el Balance Oferta Demanda el estanque tiene capacidad suficiente durante todo el período de previsión.

TABLA N° 38
BALANCE OFERTA DEMANDA REGULACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre Estanque: Regulación Isla de Maipo.
 Código BI: Etapa: Distribución

AÑO	POBLACIÓN (hab)	Q máx. día dist. (l/s)	DEMANDA (m³)				CAPACIDAD EXISTENTE (m³)	BALANCE SIN PROYECTO (m³)
			REGULACIÓN	INCENDIO	RESERVA	TOTAL		
2023	3.663	17,74	230	115	128	358	500	142
2024	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2025	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2026	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2027	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2028	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2029	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2030	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2031	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2032	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2033	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2034	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2035	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2036	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2037	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121
2038	3.879	18,79	243	115	135	379	500	121

5.1.2.2 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Distribución (de estanque a red)

El estanque de regulación alimenta a una planta elevadora que abastece a la red de distribución de todos los sectores.

Equipos de elevación: La planta elevadora está formada por tres equipos de elevación (2+1), marca “dp pumps”, modelo DPVCF 25/2 D, para un caudal de 7,8 l/s a 30,5 m de altura de elevación cada uno (caudal total de elevación 15,6 l/s).

Impulsión: El punto de conexión de la red de distribución a la impulsión está a la salida del recinto de estanque. La impulsión es una cañería de HDPE D=160 mm y con una longitud de 60 m aproximadamente.

El sistema de elevación debe verificarse para el mayor valor entre Q máximo horario y la suma de Q máximo diario + Q incendio. La determinación de estos caudales se entrega en la Tabla N° 39 de la página siguiente, se desprende de él que el mayor valor corresponde a la suma de Q máximo diario + Q incendio.

TABLA N° 39
DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE ELEVACIÓN

AÑO	Población Hab.	Q incendio l/s	Q máx diario l/s	Q máx horario l/s	Q máx diario + Q incendio l/s
2023	3.663	16	17,74	26,61	33,74
2024	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2025	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2026	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2027	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2028	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2029	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2030	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2031	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2032	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2033	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2034	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2035	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2036	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2037	3.879	16	18,79	28,18	34,79
2038	3.879	16	18,79	28,18	34,79

TABLA N° 40
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre Planta Elevadora: PEAP Recinto Estanque
Código BI: Etapa: Distribución

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2023	15,6	30,5	33,74	26,90	-18,14	3,60
2024	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2025	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2026	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2027	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2028	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2029	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2030	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2031	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2032	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2033	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2034	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2035	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2036	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2037	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66
2038	15,6	30,5	34,79	26,84	-19,19	3,66

TABLA N° 41
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre Planta Elevadora: PEAP Recinto Estanque

AÑO	DEFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2023	18,1	0,00			-18,14	3,60
2024	19,19	0,00	19,4 (*)	30,5	0,21	3,66
2025	19,19	0,00			0,21	3,66
2026	19,19	0,00			0,21	3,66
2027	19,19	0,00			0,21	3,66
2028	19,19	0,00			0,21	3,66
2029	19,19	0,00			0,21	3,66
2030	19,19	0,00			0,21	3,66
0,5	19,19	0,00			0,21	3,66
2032	19,19	0,00			0,21	3,66
2033	19,19	0,00			0,21	3,66
2034	19,19	0,00			0,21	3,66
2035	19,19	0,00			0,21	3,66
2036	19,19	0,00			0,21	3,66
2037	19,19	0,00			0,21	3,66
2038	19,15	0,00			0,21	3,66

(*) Capacidad adicional

TABLA N° 42
BOD IMPULSIÓN PLANTA ELEVADORA DE DISTRIBUCIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Total sistema Isla de Maipo. Nombre conducción: Impulsión PEAP Recinto estanque
 Código BI: Etapa: Distribución

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2023	200	2,5	52,6	15,6	37,0
2024	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2025	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2026	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2027	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2028	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2029	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2030	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2031	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2032	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2033	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2034	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2035	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2036	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2037	200	2,5	52,6	35,6	17,0
2038	200	2,5	52,6	35,6	17,0

5.1.2.3 Red de Distribución

La red de distribución está formada por las redes independientes de cada sector. Estas redes fueron construidas por los urbanizadores de acuerdo con sus propios proyectos de loteos. Estas redes están todas alimentadas por la impulsión (código BIP) que sale de la planta elevadora de distribución. En el Anexo N° 6 se adjunta modelamiento de la red de distribución.

5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Las redes de recolección de los sectores “Altos de Cantillana”, “Aires del Maipo” y “Altos de Cantillana II” descargan a la cámara de inicio del emisario de descarga, la que está ubicada en la intersección de la calle Balmaceda con Cancha de Carrera, el punto más bajo del loteo. Por tratarse del mismo urbanizador, las redes de estos sectores fueron planificadas como un solo sistema de recolección. Debido a la topografía de la zona de concesión, la totalidad de las aguas servidas de los tres sectores descargan gravitacionalmente hacia la planta de tratamiento de aguas servidas.

El emisario de descarga es de cañería PVC colector D=315 mm y tiene una longitud aproximada de 1.290 m. Este emisario descarga en la cámara de rejillas gruesas, previa a la planta elevadora de cabecera que impulsa las aguas servidas hacia la planta de tratamiento.

Las aguas tratadas descargan gravitacionalmente en el curso receptor, en este caso el canal denominado Carmen Chico, en un punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.264.711 y E: 327.534.

5.2.1 Balance Oferta - Demanda de Recolección

4.2.1.1 Plantas Elevadoras e Impulsiones de Recolección

El sistema no considera plantas elevadoras de recolección de aguas servidas.

4.2.1.2 Redes de Recolección

Tal como se señaló, la red de recolección de aguas servidas de los tres sectores fue construida por el mismo urbanizador de acuerdo con sus propios loteos y formando un solo sistema de recolección. Debido a que se trata de un número fijo de viviendas, no se considera aumento de demanda y por lo tanto no se planifican nuevos colectores ni refuerzos de los existentes. En el Anexo N° 6 se adjunta modelamiento de la red de recolección.

5.2.2 Balance Oferta - Demanda de Disposición

5.2.2.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Las aguas servidas de los sectores, “Altos de Cantillana” y “Aires del Maipo”, y en el futuro “Altos de Cantillana II”, son tratadas en una planta de tratamiento del tipo lodos activados construida por la Empresa.

El recinto se emplaza en el sector rural de la comuna de Isla de Maipo, al sur del segundo núcleo urbano llamado La Islita, provincia de Talagante, en la Región Metropolitana de

Santiago. El recinto posee una superficie aproximada de 9.135 m² y se ubica cercano a la calle Balmaceda con Cancha de Carrera.

Las aguas servidas son conducidas gravitacionalmente a esta planta de tratamiento mediante el emisario de descarga de aproximadamente 1.290 m de longitud, el que descarga en la cámara de rejas gruesas, previo a la planta elevadora de cabecera.

La planta de tratamiento está formada por un reactor biológico y un estanque sedimentador. Bajo esta modalidad de operación se logra un tiempo de retención celular (SRT) del orden de 40 días, con lo que se logra la estabilización e higienización del lodo de acuerdo a lo establecido en los artículos 6° y 8° del DS 4/2009 del MINSEGPRES.

El reactor es de geometría circular y está separado en una zona anóxica central, y en otra zona aireada en el anillo perimetral. Tiene una profundidad de 4,3 m. El volumen de la zona anóxica es de 409 m³ y el de la zona aerobia de 2.630 m³, con un volumen total de 3.039 m³.

El clarificador secundario (sedimentador) tiene un diámetro de 26 m, con una superficie de 531 m².

Los lodos generados en el proceso de tratamiento son bombeados directamente desde el fondo del clarificador secundario hasta las instalaciones de deshidratación mecánica. Se instaló un filtro de banda con mesa espesadora para esta operación, el que recibe los lodos para procesarlos previo acondicionamiento con polímero.

El filtro banda instalado es un equipo con capacidad de 20 m³/h y 180 Kg/h, con el cual se prevé un tiempo de operación de 5 días a la semana.

Las aguas tratadas descargan gravitacionalmente en el curso receptor, en este caso el canal denominado Carmen Chico, en un punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.264.711 y E: 327.534.

Antes de su descarga las aguas tratadas son cloradas y pasan a una cámara de contacto. La cámara de contacto se diseñó con los siguientes criterios:

TRH @ Q medio	30 min
TRH @ Q máx hora	15 min
Volumen Cámara	122,3 m ³

La cámara de salida cuenta con un vertedero triangular en ángulo de apertura de 90°, que permite medir el caudal efluente de la planta y mantener un nivel de agua relativamente fijo en la unidad.

TABLA N° 43
BOD PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo. Nombre Planta: PTAR Islita de Maipo.
 Código BIP: Tratamiento Preliminar. Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD (Q MÁX. HORA DISEÑO) (l/s)	DEMANDA (Q MÁX HORA PROY) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2023	70	19,17	50,83
2024	70	20,17	49,83
2025	70	20,17	49,83
2026	70	20,17	49,83
2027	70	20,17	49,83
2028	70	20,17	49,83
2029	70	20,17	49,83
2030	70	20,17	49,83
2031	70	20,17	49,83
2032	70	20,17	49,83
2033	70	20,17	49,83
2034	70	20,17	49,83
2035	70	20,17	49,83
2036	70	20,17	49,83
2037	70	20,17	49,83
2038	70	20,17	49,83

TABLA N° 44
BOD CAPACIDAD HIDRÁULICA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo. Nombre Planta: PTAR Islita de Maipo.
 Tratamiento biológico Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD HIDRÁULICA (Q MÁX DISEÑO) (l/s)	DEMANDA HIDRÁULICA (Q MÁX HORA PROYECTADO) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2023	56,30	19,17	37,13
2024	56,30	20,17	36,13
2025	56,30	20,17	36,13
2026	56,30	20,17	36,13
2027	56,30	20,17	36,13
2028	56,30	20,17	36,13
2029	56,30	20,17	36,13
2030	56,30	20,17	36,13
2031	56,30	20,17	36,13
2032	56,30	20,17	36,13
2033	56,30	20,17	36,13
2034	56,30	20,17	36,13
2035	56,30	20,17	36,13
2036	56,30	20,17	36,13
2037	56,30	20,17	36,13
2038	56,30	20,17	36,13

TABLA N° 45
BOD CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo. Nombre Planta: PTAR Islita de Maipo.
 Tratamiento biológico Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD CARGA (CARGA DISEÑO) (kg DBO5/día)	DEMANDA CARGA (CARGA PROYECTADA) (kg DBO5/día)	BALANCE CARGA SIN PROYECTO [kg DBO5/día]
2023	536	108	428
2024	536	136	400
2025	536	136	400
2026	536	136	400
2027	536	136	400
2028	536	136	400
2029	536	136	400
2030	536	136	400
2031	536	136	400
2032	536	136	400
2033	536	136	400
2034	536	136	400
2035	536	136	400
2036	536	136	400
2037	536	136	400
2038	536	136	400

TABLA N° 46
BOD SEDIMENTADOR SECUNDARIO (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo. Nombre Planta: PTAR Islita de Maipo.
 Tratamiento Secundario. Sedimentador Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD DISEÑO (m2) TASA DE DECANTACIÓN = 8,3 (m3/m2/día)	DEMANDA (m2)	BALANCE SIN PROYECTO (m2)
2023	531	200	331
2024	531	210	321
2025	531	210	321
2026	531	210	321
2027	531	210	321
2028	531	210	321
2029	531	210	321
2030	531	210	321
2031	531	210	321
2032	531	210	321
2033	531	210	321
2034	531	210	321
2035	531	210	321
2036	531	210	321
2037	531	210	321
2038	531	210	321

TABLA N° 47
BOD DESINFECCIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo.
Desinfección

Nombre Planta: PTAR Islita de Maipo.
Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD Q MEDIO DISEÑO (l/s)	DEMANDA Q MAXIMO PROYECTADO (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2023	22,3	19,17	3,13
2024	22,3	20,17	2,13
2025	22,3	20,17	2,13
2026	22,3	20,17	2,13
2027	22,3	20,17	2,13
2028	22,3	20,17	2,13
2029	22,3	20,17	2,13
2030	22,3	20,17	2,13
2031	22,3	20,17	2,13
2032	22,3	20,17	2,13
2033	22,3	20,17	2,13
2034	22,3	20,17	2,13
2035	22,3	20,17	2,13
2036	22,3	20,17	2,13
2037	22,3	20,17	2,13
2038	22,3	20,17	2,13

TABLA N° 48
BOD DESHIDRATACIÓN DE LODOS (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo.
Deshidratación de lodos

Nombre Planta: PTAR Islita de Maipo.
Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD DISEÑO PRODUCCIÓN LODOS A DESHIDRATAR (kg/día)	NÚMERO DE HORAS DE OPERACIÓN/DÍA	DEMANDA LODOS A DESHIDRATAR PROYECTADA (kg/día)	BALANCE SIN PROY. (kg/día)
2023	180	1	108	72
2024	180	1	136	44
2025	180	1	136	44
2026	180	1	136	44
2027	180	1	136	44
2028	180	1	136	44
2029	180	1	136	44
2030	180	1	136	44
2031	180	1	136	44
2032	180	1	136	44
2033	180	1	136	44
2034	180	1	136	44
2035	180	1	136	44
2036	180	1	136	44
2037	180	1	136	44
2038	180	1	136	44

5.2.2.2. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Se ha construido una planta elevadora de disposición, que es la planta elevadora de cabecera que recibe las aguas servidas desde el emisario general y las impulsará hacia la planta de tratamiento.

La planta elevadora está formada por dos bombas centrífugas sumergibles marca CRI-MAN con triturador (sistema de doble corte) modelo PTS 15-150. Bombas de Fabricación Italiana. Q= 50 l/s y H= 14 m.

La impulsión de la PEAS de cabecera es de acero DN 8" y de una longitud aproximada de 30 m. La capacidad de la impulsión es Q=80 l/s con v=2,48 m/s, muy superior a las necesidades actuales y está prevista para servir a etapas futuras del proyecto.

Según se desprende del balance Oferta Demanda, hay capacidad suficiente de elevación durante todo el período de previsión. En este Programa, solo se consulta reposición de equipos por término de vida útil.

TABLA N° 49
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo.

Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera. 52

Código BI:

Etapas: Disposición

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PEAS		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PEAS	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2023	50	14	19,17	9,05	30,83	4,95
2024	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2025	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2026	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2027	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2028	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2029	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2030	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2031	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2032	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2033	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2034	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2035	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2036	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2037	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95
2038	50	14	20,17	9,05	29,83	4,95

TABLA N° 50
BOD IMPULSIÓN PEAS DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Isla de Maipo.

Nombre Conducción: Impulsión PEAS Cabecera

Código BI:

Etapas: Disposición

AÑO	Diámetro Equivalente (mm)	Velocidad m/s	Q Máximo de porteo l/s	Demanda l/s	Balance l/s
2023	250	2,48	80	50	30
2024	250	2,48	80	50	30
2025	250	2,48	80	50	30
2026	250	2,48	80	50	30
2027	250	2,48	80	50	30
2028	250	2,48	80	50	30
2029	250	2,48	80	50	30
2030	250	2,48	80	50	30
2031	250	2,48	80	50	30
2032	250	2,48	80	50	30
2033	250	2,48	80	50	30
2034	250	2,48	80	50	30
2035	250	2,48	80	50	30
2036	250	2,48	80	50	30
2037	250	2,48	80	50	30
2038	250	2,48	80	50	30

7 SOLUCION CON PROYECTO

En este capítulo se entrega una descripción de la solución adoptada por la empresa para satisfacer la demanda en el período de análisis. Los diagramas generales se muestran en el **Anexo N° 2 “Esquemas de Obras Existentes y Proyectadas”**.

Según ya se ha señalado anteriormente, el presente Programa contempla las obras para atenderá simultáneamente a las concesiones “Altos de Cantillana”, “Altos de Cantillana II” y “Aires del Maipo”.

7.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

7.1.1 Producción

Descripción de las obras

De acuerdo con la proyección de la demanda, el caudal de producción necesario para la totalidad del sistema, incluyendo “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”, el año 5 del proyecto (año 2028) es de 18,8 l/s, el cual se mantiene constante hasta el fin del período de previsión (año 2038).

Las aguas que demandará este proyecto se obtendrán de las captaciones subterráneas existente Pozo N° 1 Cantillana y Pozo N° 4 Cantillana. Estos sondajes se encuentran habilitados con equipos con capacidad de elevar 25 l/s y 29 l/s respectivamente, por lo tanto, tienen capacidad para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Sin embargo, como la capacidad de explotación está limitada por los derechos de aguas disponibles, se deberán adquirir, a la brevedad, al menos 6,3 l/s de derechos de aprovechamiento de aguas y trasladarlos a pozo N° 4, con el fin de cumplir con los requerimientos de captación de reserva.

El sistema de agua potable es nuevo, puesto en operación recientemente, por lo tanto, las instalaciones se encuentran en general en buen estado y con capacidad suficiente durante todo el período de previsión,

Tratamiento

A las aguas captadas solamente se las debe someter a desinfección por agregado de una solución de hipoclorito de sodio. Considerando que los equipos de cloración existentes tienen capacidad durante todo el período de previsión, se incluye como inversión solamente la reposición de equipos por término de vida útil.

7.1.2 Distribución

La red de distribución del sector “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” están interconectadas y se alimentan desde el estanque de regulación existente a través de una planta elevadora de distribución.

Regulación

El estanque de regulación es semienterrado, de HA, con un volumen de 5000 m³, construido en el recinto productivo. Según el Balance Oferta Demanda el estanque tiene capacidad suficiente durante todo el período de previsión.

Red de Distribución

La red de distribución ha sido construida por los urbanizadores de acuerdo con sus propios proyectos, y se conecta a la planta elevadora de distribución construida en el recinto estanque. De acuerdo con los resultados de la “Modelación Hidráulica de la Red de Distribución”, la red cumple con las magnitudes de presión de servicio establecidas en la Norma NCh 691:2015. Por lo tanto, no se consideran mejoramientos en la red de distribución.

Planta Elevadora de Distribución

La planta elevadora de distribución existente está con déficit en su capacidad de elevación, deberán cambiarse, a la brevedad, los equipos de elevación por otros con capacidad de elevar un caudal de 35 l/s a 30,5 m, con lo que se cubre la demanda durante todo el período de previsión.

7.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS

7.2.1 Recolección

Red de Recolección

Las redes de recolección de los sectores “Altos de Cantillana”, “Aires del Maipo” y “Altos de Cantillana II” descargan a la cámara de inicio del emisario de descarga, la que está ubicada en la intersección de la calle Balmaceda con Cancha de Carrera, el punto más bajo del loteo. Por tratarse del mismo urbanizador, las redes de estos sectores fueron planificadas como un solo sistema de recolección. Debido a la topografía de la zona de concesión, la totalidad de las aguas servidas de los tres sectores descargan gravitacionalmente hacia la planta de tratamiento de aguas servidas.

Según la “Verificación Hidráulica de la Red de Recolección de Aguas Servidas”, la red de recolección no presenta problemas para portear el caudal total de aguas servidas en el año 2028 (año 5) y el año 2038 (año 15).

El emisario de descarga es de cañería PVC colector D=315 mm y tiene una longitud aproximada de 1.290 m. Este emisario descarga en la cámara de rejillas gruesas, previa a la planta elevadora de cabecera que impulsa las aguas servidas hacia la planta de tratamiento.

Planta Elevadora

No hay plantas elevadoras de recolección.

7.2.2 Disposición

Las aguas servidas son tratadas en una planta de tratamiento del tipo lodos activados construida por la Empresa.

El recinto se emplaza en el sector rural de la comuna de Isla de Maipo, al sur del segundo núcleo urbano llamado. El recinto posee una superficie aproximada de 9.135 m² y se ubica cercano a la calle Balmaceda con Cancha de Carrera.

Las aguas tratadas descargan gravitacionalmente en el curso receptor, en este caso el canal denominado Carmen Chico, en un punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.264.711 y E: 327.534. Antes de su descarga las aguas tratadas son cloradas y pasan a una cámara de contacto.

Por tratarse de instalaciones nuevas, con capacidad de tratamiento para todo el período de previsión, en este Programa solo se considera la renovación de equipos por término de vida útil.

8 PROGRAMA DE INVERSIONES

Una vez definidas las obras necesarias para el adecuado abastecimiento y saneamiento de la población, se ha estructurado el Programa de Inversiones correspondiente, en el que se identifica la obra y la inversión anual asociada.

De acuerdo con lo definido por la Guía, en la **TABLA N° 53** las inversiones se presentan separadas por etapa, es decir, producción, distribución, recolección y disposición.

Se ha adoptado el valor de la UF al 1 de abril de 2023, esto es, 35.574,33 \$/UF.

TABLA N° 51
CONCESIÓN ALTOS DE CANTILLANA Y AMPLIACIONES Código: SC 13-58
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF)

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
ETAPA PRODUCCION																
1.1	Compra derechos aprovechamiento aguas. Q=6,3 l/s.	1.200														
1.2	Traslado derechos aprovechamiento de aguas. Pozo La Islita Q=20 l/s a Sondaje N° 1 Cantillana.		100													
1.3	Traslado derechos aprovechamiento de aguas. Pozo Terramater Q=12,5 l/s a Sondaje N° 4 Cantillana.		100													
1.4	Reposición equipo elevación sondaje S1. Q=25 l/s, H=45 m..										1.100					
1.5	Reposición equipo elevación sondaje S4. Q=29 l/s, H=45 m.										1.100					
1.6	Reposición equipos de cloración. Q=54 l/s				200											
1.7	Reposición equipos de cloración. Q=54 l/s									200						
1.8	Reposición equipos de cloración. Q=54 l/s														200	
	Total Etapa Producción	1.200	200	0	200	0	0	0	0	200	2.200	0	0	0	200	0

TABLA N° 51 (continuación)
CONCESIÓN ALTOS DE CANTILLANA Y AMPLIACIONES Código: SC 13-58
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF)

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038

ETAPA DISTRIBUCION																
2.1	Ampliación PEAP distribución a Q=35 l/s y H=30,5 m	900														
2.2	Reposición equipos PEAP distribución. Q=35 l/s y H=30,5 m											500				
	Total Etapa Distribución	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038

ETAPA RECOLECCIÓN																
	No hay obras planificadas															
	Total Etapa Recolección	0	0	0	0	0	0	0	0	0	000	0	0	0		

TABLA N° 51 (continuación)
CONCESIÓN ALTOS DE CANTILLANA Y AMPLIACIONES Código: SC 13-58
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF)

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
ETAPA DISPOSICIÓN																
4.1	Reposición equipos PEAS Cabecera. Q=50 l/s, H=14 m.									500						
4.2	Reposición equipos cloración. Q=22,3 l/s.				250											
4.3	Reposición equipos cloración. Q=22,3 l/s.									250						
4.4	Reposición equipos cloración. Q=22,3 l/s.														250	
4.5	Reposición bombas RAS y WAS.									1.900						
	Total Etapa Disposición	0	0	0	250	0	0	0	0	2.650	0	0	0	0	250	0
	TOTAL GENERAL	2.100	200	0	450	0	0	0	0	2.850	2.200	500	0	0	450	0

9 CRONOGRAMA DE OBRAS

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un período de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la Guía. En él se han incluido todas las obras resultantes del Balance Oferta – Demanda de la infraestructura que se desarrolló en el Capítulo 5o.

TABLA N° 52

CONCESIÓN ALTOS DE CANTILLANA Y AMPLIACIONES Código: SC 13-58

CRONOGRAMA BASE

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Producción	1.1	Compra derechos aprovechamiento aguas. Q=6,3 l/s.	1.200	2024	2024
Producción	1.2	Traslado derechos aprovechamiento de aguas. Pozo La Islita Q=20 l/s a Sondaje N° 1 Cantillana.	100	2025	2025
Producción	1.3	Traslado derechos aprovechamiento de aguas. Pozo Terramater Q=12,5 l/s a Sondaje N° 4 Cantillana.	100	2025	2025
Producción	1.4	Reposición equipo elevación sondaje S1. Q=25 l/s, H=45 m..	1.100	2033	2033
Producción	1.5	Reposición equipo elevación sondaje S4. Q=29 l/s, H=45 m.	1.100	2033	2033
Producción	1.6	Reposición equipos de cloración. Q=54 l/s	200	2027	2027
Producción	1.7	Reposición equipos de cloración. Q=54 l/s	200	2032	2032
Producción	1.8	Reposición equipos de cloración. Q=54 l/s	200	2037	2037
TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN			4.200		

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Distribución	2.1	Ampliación PEAP distribución a Q=35 l/s y H=30,5 m	900	2024	2024
Distribución	2.2	Reposición equipos PEAP distribución. Q=35 l/s y H=30,5 m	500	2034	2034
TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN			1.400		

TABLA N° 52 (continuación)

CONCESIÓN ALTOS DE CANTILLANA Y AMPLIACIONES Código: SC 13-58

CRONOGRAMA BASE

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Recolección		NO HAY OBRAS PLANIFICADAS			
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			0		

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Disposición	4.1	Reposición equipos PEAS Cabecera. Q=50 l/s, H=14 m.	500	2032	2032
Disposición	4.2	Reposición equipos cloración. Q=22,3 l/s.	250	2027	2027
Disposición	4.3	Reposición equipos cloración. Q=22,3 l/s.	250	2032	2032
Disposición	4.4	Reposición equipos cloración. Q=22,3 l/s.	250	2037	2037
Disposición	4.5	Reposición bombas RAS y WAS.	1.900	3032	3032
TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN			3.150		

INVERSIÓN TOTAL (UF)			8.750		
-----------------------------	--	--	--------------	--	--

GUILLERMO RUIZ PEREZ
Representante Legal
Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.

Santiago, 3 de jun. de 2024.