EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS

SECTOR COSTA CHINQUIO Y AMPLIACIONES

COMUNA DE PUERTO MONTT
X REGIÓN DE LOS LAGOS

PROGRAMA DE DESARROLLO

SANTIAGO, ABRIL 2021
REVISIÓN: MARZO 2022

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS

SECTOR COSTA CHINQUIO Y AMPLIACIONES

COMUNA DE PUERTO MONTT
X REGIÓN DE LOS LAGOS

PROGRAMA DE DESARROLLO

RENE ROCO INOSTROZA
Ingeniero Civil – U. de Chile

SANTIAGO, ABRIL 2021
REVISIÓN: MARZO 2022

PROGRAMA DE DESARROLLO

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS

SECTOR COSTA CHINQUIO Y AMPLIACIONES

COMUNA DE PUERTO MONTT - X REGION

CONTENIDO

INTRODUCCION 2

Objetivos del trabajo 2
Estudios y proyectos disponibles 2

1 PLANO DEL ÁREA DE CONCESIÓN 4

2 CATASTRO 10

3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA 10

3.1 OBRAS GENERALES 10
3.2 REDES 11
3.3 EQUIPOS 11
3.4 GRUPOS GENERADORES 11

4 PROYECCION DE DEMANDAS 12

4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES 12
4.1.1 Proyección de Clientes 12
4.1.2 Proyección de Población 13
4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE 16
4.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS 22
4.3.1 Cobertura. 22
4.3.2 Factor de Recuperación, Caudales de Infiltración y de Aguas Lluvias. 22
4.3.3 Factores de Producción de Aguas Servidas. 24
4.3.4 Carga Orgánica 24
4.3.5 Caudales de diseño de aguas servidas 25

5 BALANCE OFERTA DEMANDA 32

5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE 32
5.1.1 Balance Oferta Demanda de Producción 32
5.1.2 Balance Oferta Demanda de Distribución 50
5.2 BALANCE OFERTA DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS 68
5.2.1 Balance Oferta - Demanda de Recolección 68
5.2.2 Balance Oferta - Demanda de Disposición 68

(*) Tramo más desfavorable. 85

6 SOLUCION CON PROYECTO 86

6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE 86
6.1.1 Producción 86

6.1.2 Distribución *88*
6.1.3 Obras Generales *89*
6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS 90
6.2.1 Recolección *90*
6.2.2 Disposición *90*
6.2.3 Obras Generales *92*
7 PROGRAMA DE INVERSIONES 93
8 CRONOGRAMA DE OBRAS 98

ANEXOS

1. PLANO DEL AREA DE CONCESION
2. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO
3. INFORMACIÓN SIFAC. 2016 – 2020.
4. AFLUENTE PTAS CHINQUIO. ANALISIS DE LABORATORIO.
5. ANTECEDENTES DE DERECHOS DE AGUA
6. ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUAS
7. CORRESPONDENCIA SOLICITUD FLUORURACIÓN
8. CALCULO DE PLANTAS ELEVADORAS
9. CONDUCCIONES CHINQUIO – PANITAO
10. EQUIPOS DE ELEVACIÓN
11. MODELACION HIDRÁULICA DE REDES
12. ABASTECIMIENTO A SECTOR URBANIZABLE
13. FICHA DE ANTECEDENTES TECNICOS

P R O G R A M A D E D E S A R R O L L O

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS

SECTOR COSTA CHINQUIO Y AMPLIACIONES

COMUNA DE PUERTO MONTT - X REGION

INTRODUCCION

Objetivos del trabajo

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar la Actualización del Plan 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 denominada **COSTA CHINQUIO**, perteneciente a la **Comuna de Puerto Montt** en la **Décima Región de Los Lagos**. Se incluyen además las zonas de Ampliación de Concesión que a la fecha de elaboración de este Programa (agosto 2021) se encuentran en trámite ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios, estas son "**Ampliación Chinquio**" y "**Ampliación Chinquio II**".

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 Plan 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.

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. De acuerdo con lo indicado en Ord. SISS N° 4139/2020, el año 1 será el año 2021.

Estudios y proyectos disponibles

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

- Plan Regulador Comunal de Puerto Montt. 2008. Publicado en el Diario Oficial el 12 de noviembre de 2009.
- Plan de Desarrollo. Servicios Públicos Sanitarios. Sector Chinquio. Comuna de Puerto Montt. X Región de Los Lagos (versión final octubre 2018).
- Actualización Plan de Desarrollo 2020-2024. Concesión Panitao. Comuna de Puerto Montt. Región de Los Lagos. 2020.
- Solicitud de Ampliación de Concesión a Sector “Ampliación Chinquio”, noviembre 2019.
- Solicitud de Ampliación de Concesión a Sector “Ampliación Chinquio II”, diciembre 2020.

1 PLANO DEL ÁREA DE CONCESIÓN

Las actuales concesiones de ESSSI en la comuna de Puerto Montt corresponden a los sectores “Panitao” y “Costa Chinquio”, ubicados en el sector de Chinquio, al sur-poniente de la ciudad de Puerto Montt, entre la costa y la Ruta 5. Adicionalmente se encuentran en trámite dos Ampliaciones de Territorio Operacional, estas son “Ampliación Chinquio” y “Ampliación Chinquio II”,

Se muestra en la Tabla siguiente las Concesiones otorgadas, indicando el N° del decreto y su fecha.

TABLA Nº 1
DECRETOS DE CONCESION ACTUAL

CONCESION	DECRETO MOP
SECTOR PANITAO	N° 185 del 24/6/2015
SECTOR COSTA CHINQUIO	N° 1 del 5/1/2019

Los límites del área geográfica de la concesión Chinquio y las Ampliaciones en trámite, con sus coordenadas UTM referidas al Datum WGS 84 Huso 18, son los que se muestran en las Tablas siguientes:

TABLA Nº 2
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION ACTUAL
SECTOR COSTA CHINQUIO

VÉRTICE Nº	COORDENADAS	
	ESTE (m)	NORTE (m)
V1	666.080	5.403.049
V2	665.983	5.402.842
V3	665.939	5.402.864
V4	665.878	5.402.728
V5	665.755	5.402.656
V6	665.713	5.402.707
V7	665.669	5.402.682
V8	665.628	5.402.718
V9	665.633	5.402.738
V10	665.571	5.402.763
V11	665.545	5.402.721
V12	665.417	5.402.751
V13	665.450	5.402.871
V14	665.320	5.403.118
V15	665.167	5.403.133
V16	665.213	5.403.214
V17	665.314	5.403.283

VÉRTICE Nº	COORDENADAS	
	ESTE (m)	NORTE (m)
V18	665.353	5.403.325
V19	665.352	5.403.494
V20	665.335	5.403.504
V21	665.354	5.403.606
V22	665.360	5.403.618
V23	665.403	5.403.603
V24	665.428	5.403.482
V25	665.659	5.403.476
V26	665.822	5.403.414
V27	665.828	5.403.420

TABLA Nº 3
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION
AMPLIACIÓN CHINQUIO (en trámite)

VÉRTICE Nº	COORDENADAS	
	ESTE (m)	NORTE (m)
CH-1	662.605	5.401.230
CH-2	662.479	5.401.229
CH-3	662.456	5.401.249
CH-4	662.498	5.401.301
CH-5	662.519	5.401.456
CH-6	662.591	5.401.432
CH-7	662.790	5.401.561
CH-8	662.952	5.401.863
CH-9	662.882	5.402.385
CH-10	662.978	5.402.369
CH-11	663.122	5.402.376
CH-12	663.192	5.402.354
CH-13	663.415	5.402.399
CH-14	663.977	5.402.606
CH-15	664.990	5.403.069
CH-16	665.100	5.403.485
CH-17	665.096	5.403.660
CH-18	665.282	5.403.733
CH-19	665.310	5.403.809
CH-20	665.292	5.403.823
CH-21	665.277	5.403.889
CH-22	665.335	5.404.055
CH-23	665.353	5.404.189
CH-24	665.332	5.404.382
CH-25	665.511	5.404.220
CH-26	665.675	5.404.320
CH-27	665.627	5.404.399

VÉRTICE Nº	COORDENADAS	
	ESTE (m)	NORTE (m)
CH-28	665.618	5.404.490
CH-29	665.455	5.404.696
CH-30	665.748	5.404.871
CH-31	665.807	5.404.837
CH-32	665.853	5.404.861
CH-33	666.684	5.404.323
CH-34	666.652	5.404.280
CH-35	666.547	5.404.345
CH-36	666.281	5.403.845
CH-37	665.926	5.403.914
CH-38	665.748	5.404.008
CH-39	665.621	5.404.110
CH-40	665.671	5.403.789
CH-41	665.513	5.403.661
CH-42	665.941	5.403.488
CH-43	666.213	5.403.002
CH-44	666.508	5.403.178
CH-45	666.548	5.403.167
CH-46	666.626	5.403.107
CH-47	666.643	5.403.118
CH-48	666.812	5.402.992
CH-49	666.822	5.402.935
CH-50	666.633	5.402.770
CH-51	666.644	5.402.760
CH-52	666.588	5.402.681
CH-53	666.515	5.402.726
CH-54	666.433	5.402.660
CH-55	666.297	5.402.712
CH-56	666.134	5.402.683
CH-57	666.059	5.402.727
CH-58	665.976	5.402.752
4	665.878	5.402.728
3	665.939	5.402.864
2	665.983	5.402.842
1	666.080	5.403.049
27	665.828	5.403.420
26	665.822	5.403.414
25	665.659	5.403.476
24	665.428	5.403.482
23	665.403	5.403.603
22	665.360	5.403.618
21	665.354	5.403.606
20	665.335	5.403.504
19	665.352	5.403.494
18	665.353	5.403.325

VÉRTICE Nº	COORDENADAS	
	ESTE (m)	NORTE (m)
17	665.314	5.403.283
16	665.213	5.403.214
15	665.167	5.403.133
CH-61	664.770	5.402.652
CH-62	664.740	5.402.503
CH-63	664.655	5.402.359
CH-64	664.537	5.402.267
CH-65	664.276	5.402.128
CH-66	664.125	5.402.082
CH-67	663.966	5.402.079
CH-68	663.669	5.401.981
CH-69	663.448	5.401.812
CH-70	663.324	5.401.637
CH-71	663.229	5.401.401
CH-72	663.140	5.401.367
P7	663.102	5.400.875
P6	662.769	5.400.895

TABLA Nº 4
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION
AMPLIACIÓN CHINQUIO II (en trámite)

VÉRTICE Nº	COORDENADAS		LOTE
	ESTE (m)	NORTE (m)	
B1	665.795	5.404.899	MANITOBA
V 330	665.953	5.404.994	
V 329	666.027	5.405.018	
V 328	666.294	5.405.154	
V 327	666.361	5.405.238	
V 326	666.637	5.404.975	
V 325	666.534	5.404.878	
V 324	666.460	5.404.819	
V 323	666.630	5.404.659	
V 322	666.536	5.404.587	
B11	666.689	5.404.443	
B12	666.606	5.404.373	
B13	665.853	5.404.861	
M1	665.267	5.404.585	A
M2	665.160	5.404.640	
M3	665.283	5.404.730	
M4	665.316	5.404.620	
M5	665.675	5.404.850	B
M6	665.598	5.404.915	
M7	665.615	5.404.933	

VÉRTICE Nº	COORDENADAS		LOTE
	ESTE (m)	NORTE (m)	
M8	665.727	5.404.881	
M9	666.785	5.404.204	C
M10	666.809	5.404.250	
GH-33	666.684	5.404.323	
GH-34	666.652	5.404.280	
M11	666.130	5.403151	D
CH-42	665.941	5.403.488	
M12	665.834	5.403.531	
M13	665.790	5.403.588	
M14	665.789	5.403.606	
M15	665.932	5.403.612	
M16	665.975	5.403.497	
M17	666.070	5.403.372	
M18	666.100	5.403.313	
M19	666.197	5.403.270	
M20	666.219	5.403.302	
M21	666.257	5.403.295	
M22	666.240	5.403.237	
M23	666.190	5.403.253	
M24	665.717	5.402.622	E
M25	665.658	5.402.607	
M26	665.588	5.402.694	
M27	665.566	5.402.664	
M28	665.508	5.402.687	
M29	665.513	5.402.725	
M30	665.454	5.402.733	
M31	665.452	5.402.723	
M32	665.416	5.402.728	
M33	665.410	5.402.703	
M34	665.402	5.402.704	
12	665.417	5.402.751	
11	665.545	5.402.721	
10	665.571	5.402.763	
9	665.633	5.402.738	
8	665.628	5.402.718	
7	665.669	5.402.682	
6	665.713	5.402.707	
5	665.755	5.402.656	

De acuerdo con lo señalado en la Guía se adjunta en **Anexo Nº 1 "Plano del Área de Concesión"** donde se muestran los límites de la actual concesión y de las Ampliaciones en trámite. Es un plano escala 1:10.000 con sus vértices definidos en base a coordenadas UTM. Las coordenadas están referidas al Datum WGS 84 Huso 18 Se entrega una copia en papel y en formato digital.

2 CATASTRO

De acuerdo con la “Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo”, el catastro del Programa de Desarrollo es el listado de la infraestructura que se encuentra en operación en los servicios de agua potable y alcantarillado. La información establecida en el catastro debe ser coincidente con aquella establecida en la Nueva Base de Infraestructura “NBI”. El catastro empleado en el presente Programa corresponder a lo informado en la NBI vigente (información a diciembre 2020).

En el **Anexo N° 2 “Catastro y Diagnóstico”**, se incluye la siguiente información:
a) Esquemas de los sistemas de agua potable y de aguas servidas, con simbología tipo.
b) Tablas de Catastro, de acuerdo a formato incluido en la Guía.
c) Hoja Resumen del Catastro y Diagnóstico, firmada por el Gerente General.

2.1 SERVICIO DE AGUA POTABLE

La concesión de Costa Chinquio es abastecida por una fuente superficial (CAP-CHINQUIO-1), esta misma fuente abastecerá a las Ampliaciones en trámite. La captación consiste en una bocatoma lateral del Estero Sin Nombre, el que es afluente del río Chinquihue, que vierte sus aguas al mar en la Bahía de Chincul. Las coordenadas UTM (m) de la captación son: Norte: 5.403.379, Este: 665.458. Datum WGS 1984. La cobertura de agua potable en los sectores atendidos es de 100%.

2.2 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado de aguas servidas está compuesto por una red de recolección de PVC, que descarga en una planta elevadora ubicada a la entrada de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS CHINQUIO). Las aguas tratadas son cloradas y descargadas gravitacionalmente en el Estero Sin Nombre aguas abajo de la planta de tratamiento, en un punto cuyas coordenadas UTM (m) son Norte: 5.403.342, Este: 665.359, datum WGS 1984.

3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

3.1 OBRAS GENERALES

Se incluye en el **Anexo N° 2 “Catastro y Diagnóstico”** el diagnóstico de la infraestructura, de acuerdo al formato instruido por la SISS (hoja 1801 “Diagnóstico de Obras Tipo” de la NBI). En el Programa de Inversiones se ha priorizado la reposición de las instalaciones calificadas como “En malas condiciones” o “En condiciones menos que regular”.

Cada componente de una instalación se ha calificado como:

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

En cumplimiento a lo señalado en la Guía, se incluye una hoja de resumen del diagnóstico de las obras por sistema, firmada por el Gerente General.

3.2 REDES

a) Redes de distribución de agua potable

Durante el año 2020 no se han informado roturas en la red de agua potable, por lo tanto, no se consideran Inversiones por reposición de redes de agua potable.

b) Redes de recolección de aguas servidas

Durante el año 2020 no se ha informado de tuberías de aguas servidas que hayan presentado tres o más obstrucciones, por lo tanto, no se consideran Inversiones por reposición de redes de alcantarillado.

3.3 EQUIPOS

En el Programa de Inversiones se ha incluido la reposición de los equipos por término de vida útil. Las vidas útiles consideradas son las siguientes:

- Equipo de elevación (AP y AS): 10 años
- Dosificadores de productos químicos: 10 años
- Reductoras de presión: 10 años
- Macromedidores: 15 años
- Filtros en presión: 15 año
- Equipos anti golpe de ariete: 20 años
- Equipos planta de tratamiento de aguas servidas: 14 años

3.4 GRUPOS GENERADORES

Se han incluido los respaldos eléctricos necesarios en las instalaciones que lo requiera. Para la reposición de los generadores se ha adoptado una vida útil de 10 años.

4 PROYECCION DE DEMANDAS

En atención a lo señalado por la "Guía Técnica de Elaboración de los Programas de Desarrollo" de abril 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 1 corresponde al año 2021.

Las proyecciones se entregan desglosadas para la zona de concesión actual de Costa Chinquio y las Ampliaciones en trámite. Para estas últimas, la proyección de población y demanda será la establecida en la respectiva solicitud de concesión. No hay clientes No Regulados ni atendidos por la aplicación del Art. N° 52 bis del DFL N° 382/1989.

4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES

La proyección se ha realizado a partir de información histórica de los últimos cinco años (2016 – 2020). 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).
• Plan Regulador Comunal de Puerto Montt vigentes.

Para clientes y consumos:
• Sistema de facturación y coberturas (SIFAC). Información comprendida en el período 2016-2020. El detalle se incluye en el **Anexo N° 3. Información SIFAC**. **2016-2020**.

4.1.1 Proyección de Clientes

En la Tabla siguiente se muestran la comparación entre los clientes del período 2016 a 2020 en el sector Costa Chinquio, y lo previsto en el Plan de Desarrollo vigente.

TABLA N° 5
INFORMACIÓN HISTÓRICA CLIENTES COSTA CHINQUIO

AÑO	CLIENTES REALES (N°)	PD VIGENTE (N°)
2016	290	290
2017	359	536
2018	359	656
2019	452	776
2020	452	896

La información anterior muestra que el crecimiento real de viviendas ha sido muy inferior al previsto originalmente por la inmobiliaria propietaria del proyecto habitacional, y que fue el que se utilizó para la elaboración del Programa de Desarrollo vigente.

Para la proyección de clientes en el sector Costa Chinquio, en el presente Programa se ha adoptado la tasa promedio de crecimiento de viviendas en el sector (14,0% anual), con un

límite de 2.076 viviendas, que es lo máximo que considera su plano de loteo. Para los sectores de Ampliación, se han adoptado los valores de las respectivas solicitudes de concesión.

4.1.2 Proyección de Población

En el PD vigente se adoptó la densidad habitacional considerada en los proyectos de la inmobiliaria (4,00 hab/viv). Como esa cifra parece exagerada considerando los datos reales del censo de 2017, tanto a nivel regional como comunal, en este Programa se adoptarán los datos entregados por el INE en el Censo 2017 para el sector urbano de la comuna de Puerto Montt.

Población Urbana comuna Puerto Montt: 220.143 hab.
Viviendas Urbanas Comuna Puerto Montt: 81.379 viv.
Densidad habitacional: 2,71 hab/viv

En las Tablas siguientes se muestra la proyección adoptada para Costa Chinquio y las Ampliación en trámite. Como ya se señaló, no hay clientes No Regulados ni atendidos por la aplicación del Art. N° 52 bis del DFL N° 382/1989.

TABLA Nº 6.1
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES
SECTOR COSTA CHINQUIO

AÑO	POBLACION (Hab)	CLIENTES (N°)	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. (Hab/viv)	CLIENTES 52 Bis (N°)	POBLACION 52 Bis (Hab)
			Población	Clientes			
2020	1225	452			2,71	0	0
2021	1396	515	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2022	1592	587	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2023	1815	670	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2024	2069	763	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2025	2358	870	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2026	2689	992	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2027	3065	1.131	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2028	3494	1.289	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2029	3983	1.470	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2030	4541	1.676	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2031	5177	1.910	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2032	5626	2.076	8,7%	8,7%	2,71	0	0
2033	5626	2.076	0,0%	0,0%	2,71	0	0
2034	5626	2.076	0,0%	0,0%	2,71	0	0
2035	5626	2.076	0,0%	0,0%	2,71	0	0

TABLA Nº 6.2
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES
SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO (en trámite)

AÑO	POBLACION (Hab)	CLIENTES (N°)	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. (Hab/viv)	CLIENTES 52 Bis (N°)	POBLACION 52 Bis (Hab)
			Población	Clientes			
2020	0	0				0	0
2021	0	0				0	0
2022	895	244			3,67	0	0
2023	1.028	280	14,8%	14,8%	3,67	0	0
2024	1.174	320	14,3%	14,3%	3,67	0	0
2025	1.266	345	7,8%	7,8%	3,67	0	0
2026	1.450	395	14,5%	14,5%	3,67	0	0
2027	2.088	569	44,1%	44,1%	3,67	0	0
2028	2.532	690	21,3%	21,3%	3,67	0	0
2029	3.175	865	25,4%	25,4%	3,67	0	0
2030	3.982	1.085	25,4%	25,4%	3,67	0	0
2031	5.193	1.415	30,4%	30,4%	3,67	0	0
2032	6.257	1.705	20,5%	20,5%	3,67	0	0
2033	7.285	1.985	16,4%	16,4%	3,67	0	0
2034	8.514	2.320	16,9%	16,9%	3,67	0	0
2035	9.726	2.650	14,2%	14,2%	3,67	0	0

TABLA Nº 6.3
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES
SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO II (en trámite)

AÑO	POBLACION (Hab)	CLIENTES (N°)	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. (Hab/viv)	CLIENTES 52 Bis (N°)	POBLACION 52 Bis (Hab)
			Población	Clientes			
2020	0	0				0	0
2021	0	0			0,00	0	0
2022	393	145			2,71	0	0
2023	713	263	81,4%	81,4%	2,71	0	0
2024	1.068	394	49,8%	49,8%	2,71	0	0
2025	1.344	496	25,9%	25,9%	2,71	0	0
2026	1.886	696	40,3%	40,3%	2,71	0	0
2027	2.480	915	31,5%	31,5%	2,71	0	0
2028	3.081	1.137	24,3%	24,3%	2,71	0	0
2029	3.694	1.363	19,9%	19,9%	2,71	0	0
2030	3.694	1.363	0,0%	0,0%	2,71	0	0
2031	3.694	1.363	0,0%	0,0%	2,71	0	0
2032	3.694	1.363	0,0%	0,0%	2,71	0	0
2033	3.694	1.363	0,0%	0,0%	2,71	0	0
2034	3.694	1.363	0,0%	0,0%	2,71	0	0
2035	3.694	1.363	0,0%	0,0%	2,71		

TABLA Nº 6.4
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES
TOTAL SISTEMA CHINQUIO

AÑO	POBLACION (Hab)	CLIENTES (N°)	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. (Hab/viv)	CLIENTES 52 Bis (N°)	POBLACION 52 Bis (Hab)
			Población	Clientes			
2020	1.225	452			2,71	0	0
2021	1.396	515	14,0%	14,0%	2,71	0	0
2022	2.880	976	106,3%	89,5%	2,95	0	0
2023	3.555	1.213	23,4%	24,2%	2,93	0	0
2024	4.311	1.477	21,3%	21,8%	2,92	0	0
2025	4.969	1.711	15,3%	15,8%	2,90	0	0
2026	6.024	2.083	21,2%	21,7%	2,89	0	0
2027	7.633	2.615	26,7%	25,5%	2,92	0	0
2028	9.108	3.116	19,3%	19,2%	2,92	0	0
2029	10.852	3.698	19,1%	18,7%	2,93	0	0
2030	12.217	4.124	12,6%	11,5%	2,96	0	0
2031	14.064	4.688	15,1%	13,7%	3,00	0	0
2032	15.577	5.144	10,8%	9,7%	3,03	0	0
2033	16.605	5.424	6,6%	5,4%	3,06	0	0
2034	17.834	5.759	7,4%	6,2%	3,10	0	0
2035	19.045	6.089	6,8%	5,7%	3,13		

COEFICIENTES DE CONSUMO

Coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC): Se ha adoptado el máximo valor de los últimos cinco años (2016 a 2020), para Costa Chinquio, el valor resultante es: 1,18. El detalle de la información utilizada se incluye en el **Anexo N° 3. Información SIFAC**. **2016-2020.** El cálculo se muestra en la Tabla siguiente.

TABLA Nº 7
CALCULO COEFICIENTE MES MÁXIMO CONSUMO

	CONSUMOS M3					CMMC				
MES	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	1842	2336	2742	3336	3358	0,94	1,06	0,97	1,10	0,88
Febrero	2190	2227	3301	2967	3798	1,11	1,01	1,17	0,98	0,99
Marzo	1899	2291	3137	3254	4197	0,97	1,04	1,11	1,08	1,10
Abril	2144	2449	2546	3231	3633	1,09	1,11	0,90	1,07	0,95
Mayo	1615	2098	2334	2924	3771	0,82	0,95	0,83	0,97	0,99
Junio	1733	2389	3287	2836	4155	0,88	1,08	1,17	0,94	1,09
Julio	1559	1804	2606	2607	3267	0,79	0,82	0,92	0,86	0,86
Agosto	2038	2199	2550	2989	3555	1,04	1,00	0,90	0,99	0,93
Septiembre	2195	2094	2969	2958	4174	1,12	0,95	1,05	0,98	1,09
Octubre	1933	1949	2560	2748	3653	0,98	0,88	0,91	0,91	0,96
Noviembre	2263	2584	3005	2911	4005	1,15	1,17	1,07	0,96	1,05
Diciembre	2162	2063	2795	3559	4241	1,10	0,93	0,99	1,18	1,11
Totales	23573	26483	33832	36320	45807					
Promedios	1964	2207	2819	3027	3817					

Coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC): Valor a adoptar es 1,1.

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 resulta: 1,30.

Factor de la hora de máximo consumo (FHMC): Valor a adoptar es de 1,5.

TABLA Nº 8
COEFICIENTES DE CONSUMOS
SECTOR COSTA CHINQUIO

COEFICIENTE	COSTA CHINQUIO
CMMC	1.18
CDMC	1,10
FDMC	1,30
FHMC	1,50

4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

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 para los últimos cinco años (2016 a 2020) en el sector Costa Chinquio, se presenta en la Tabla N° 9.a). El valor más alto resulta el del año 2020 con 8,45 m3/cliente/mes, valor que se adoptará en este estudio.

TABLA N° 9.a)
CALCULO DE DOTACIONES HISTÓRICAS

AÑO	Consumo promedio (m3/mes)	Clientes Promedio (N°)	Dotación (m3/cl/mes)
2016	1.964	253	7,76
2017	2.207	359	6,15
2018	2.819	359	7,85
2019	3.027	421	7,19
2020	3.817	452	8,45

El máximo valor del período es 8,45 m3/cliente/m3e, como este valor puede resultar bajo, y con el fin de reflejar adecuadamente el crecimiento futuro del sector, se han comparado los consumos de Costa Chinquio con los consumos de Panitao, que es un sector residencial cercano atendido por ESSSI, con características similares, y que además cuenta con casi la totalidad de sus viviendas ocupadas. La comparación para el año 2020 se muestra en la Tabla N° 9.b) y se obtiene un consumo promedio para Panitao de 10,88 m3/cliente/mes, siendo la dotación en su PD de 9,9 m3/cliente/mes. Con el fin de dimensionar correctamente las obras, se adoptará, para el sector Costa Chinquio, el consumo promedio de Panitao (redondeado a 10,9 m3/cliente/ms), constante durante todo el período de previsión.

TABLA N° 9.b)
COMPARACIÓN DE CONSUMOS CHINQUIO – PANITAO
AÑO 2020

	PANITAO			CHINQUIO		
MES	CONSUMO m3/mes	CLIENTES	DOTACIÓN (m3/cliente/mes)	CONSUMO (m3/mes)	CLIENTES	DOTACIÓN (m3/cliente/mes)
Enero	8219	892	9,21	3358	452	7,43
Febrero	11055	891	12,41	3798	452	8,40
Marzo	10533	893	11,80	4197	452	9,29
Abril	9258	893	10,37	3633	452	8,04
Mayo	8993	892	10,08	3771	452	8,34
Junio	10695	892	11,99	4155	452	9,19
Julio	8386	891	9,41	3267	452	7,23
Agosto	8459	891	9,49	3555	452	7,87
Septiembre	9919	892	11,12	4174	452	9,23
Octubre	9625	892	10,79	3653	452	8,08
Noviembre	10723	891	12,03	4005	452	8,86
Diciembre	10513	891	11,80	4241	452	9,38
Promedios	**9698**	**892**	**10,88**	**3817**	**452**	**8,45**

Proyección de pérdidas. La pérdida total en el sistema de agua potable, correspondiente a las etapas de producción y de distribución en su conjunto, se ha calculado como la diferencia entre la producción dada por el PR 018 y el consumo dado por el SIFAC para el año 2020. El porcentaje de pérdidas se mantendrá constante durante todo el período de proyección. Sin embargo, considerando que en el sistema productivo existe un filtro en presión, se ha adoptado que un 5% de la pérdida es por producción y el resto por pérdidas en las cañerías. Se muestra a continuación la información de Producción y Facturación del año 2020 entregada por el SIFAC II y el PR 018.

TABLA Nº 10
PERDIDAS DE AGUA POTABLE – COSTA CHINQUIO

AÑO 2020	PRODUCCIÓN m3/mes	FACTURACIÓN m3/mes	PERDIDAS m3	% PERDIDAS
Enero	5.575	3.358	2.217	39,77
Febrero	5.274	3.798	1.476	27,99
Marzo	6.016	4.197	1.819	30,24
Abril	6.053	3.633	2.420	39,98
Mayo	6.355	3.771	2.584	40,66
Junio	5.678	4.155	1.523	26,82
Julio	5.709	3.267	2.442	42,77
Agosto	5.610	3.555	2.055	36,63
Septiembre	5.724	4.174	1.550	27,08
Octubre	6.327	3.653	2.674	42,26
Noviembre	5.173	4.005	1.168	22,58
Diciembre	5.463	4.241	1.222	22,37
TOTALES	**68.957**	**45.807**	**23.150**	**33,57**

Por lo tanto, se adoptará una pérdida total de 33,57%, constante durante todo el período de previsión. De este valor, un 5% corresponde a la etapa de producción y 28,57 a distribución.

Proyección de Demanda. En las Tablas siguientes se muestra la proyección adoptada en el formato solicitado en la Guía. Para los sectores Ampliación Chinquio y Ampliación Chinquio II, se han adoptado las demandas de sus respectivos programas de desarrollo.

TABLA Nº 11.a)
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR COSTA CHINQUIO

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
						POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m^3/cliente/mes
2020	1225	100	1225	2,71	452	132	10,9
2021	1396	100	1396	2,71	515	132	10,9
2022	1592	100	1592	2,71	587	132	10,9
2023	1815	100	1815	2,71	670	132	10,9
2024	2069	100	2069	2,71	763	132	10,9
2025	2358	100	2358	2,71	870	132	10,9
2026	2689	100	2689	2,71	992	132	10,9
2027	3065	100	3065	2,71	1131	132	10,9
2028	3494	100	3494	2,71	1289	132	10,9
2029	3983	100	3983	2,71	1470	132	10,9
2030	4541	100	4541	2,71	1676	132	10,9
2031	5177	100	5177	2,71	1910	132	10,9
2032	5626	100	5626	2,71	2076	132	10,9
2033	5626	100	5626	2,71	2076	132	10,9
2034	5626	100	5626	2,71	2076	132	10,9
2035	5626	100	5626	2,71	2076	132	10,9

TABLA Nº 11.a (Continuación)
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR COSTA CHINQUIO

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max dia	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max dia	Q max hora	Q medio	Q max dia	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	1,87	2,44	3,66	5	28,57	2,62	3,41	5,12	2,76	3,59	5,39
2021	2,14	2,78	4,17	5	28,57	2,99	3,89	5,83	3,15	4,09	6,14
2022	2,44	3,17	4,75	5	28,57	3,41	4,43	6,65	3,59	4,67	7,00
2023	2,78	3,61	5,42	5	28,57	3,89	5,05	7,58	4,09	5,32	7,98
2024	3,17	4,12	6,17	5	28,57	4,43	5,76	8,64	4,67	6,07	9,10
2025	3,61	4,69	7,04	5	28,57	5,05	6,57	9,85	5,32	6,92	10,37
2026	4,11	5,35	8,02	5	28,57	5,76	7,49	11,23	6,06	7,88	11,82
2027	4,69	6,10	9,15	5	28,57	6,57	8,54	12,81	6,91	8,99	13,48
2028	5,35	6,95	10,43	5	28,57	7,49	9,73	14,60	7,88	10,25	15,37
2029	6,10	7,93	11,89	5	28,57	8,53	11,10	16,64	8,98	11,68	17,52
2030	6,95	9,04	13,55	5	28,57	9,73	12,65	18,97	10,24	13,31	19,97
2031	7,92	10,30	15,45	5	28,57	11,09	14,42	21,63	11,68	15,18	22,77
2032	8,61	11,19	16,79	5	28,57	12,05	15,67	23,51	12,69	16,50	24,74
2033	8,61	11,19	16,79	5	28,57	12,05	15,67	23,51	12,69	16,50	24,74
2034	8,61	11,19	16,79	5	28,57	12,05	15,67	23,51	12,69	16,50	24,74
2035	8,61	11,19	16,79	5	28,57	12,05	15,67	23,51	12,69	16,50	24,74

TABLA Nº 11.b
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO (en trámite)

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
						POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m^3/cliente/mes
2020	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0
2022	895	100	895	3,67	244	150	16,7
2023	1028	100	1028	3,67	280	150	16,7
2024	1174	100	1174	3,67	320	150	16,7
2025	1266	100	1266	3,67	345	150	16,7
2026	1450	100	1450	3,67	395	150	16,7
2027	2088	100	2088	3,67	569	150	16,7
2028	2532	100	2532	3,67	690	150	16,7
2029	3175	100	3175	3,67	865	150	16,7
2030	3982	100	3982	3,67	1085	150	16,7
2031	5193	100	5193	3,67	1415	150	16,7
2032	6257	100	6257	3,67	1705	150	16,7
2033	7285	100	7285	3,67	1985	150	16,7
2034	8514	100	8514	3,67	2320	150	16,7
2035	9726	100	9726	3,67	2650	150	16,7

CUADRO Nº 11.b (Continuación)
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO (en trámite)

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max dia	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max dia	Q max hora	Q medio	Q max dia	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**	0
2022	1,55	2,33	3,50	0	15	1,83	2,74	4,12	**1,83**	**2,74**	4,12
2023	1,78	2,68	4,01	0	15	2,10	3,15	4,72	**2,10**	**3,15**	4,72
2024	2,04	3,06	4,59	0	15	2,40	3,60	5,40	**2,40**	**3,60**	5,40
2025	2,20	3,30	4,95	0	15	2,59	3,88	5,82	**2,59**	**3,88**	5,82
2026	2,52	3,78	5,66	0	15	2,96	4,44	6,66	**2,96**	**4,44**	6,66
2027	3,63	5,44	8,16	0	15	4,27	6,40	9,60	**4,27**	**6,40**	9,60
2028	4,40	6,59	9,89	0	15	5,17	7,76	11,64	**5,17**	**7,76**	11,64
2029	5,51	8,27	12,40	0	15	6,48	9,73	14,59	**6,48**	**9,73**	14,59
2030	6,91	10,37	15,55	0	15	8,13	12,20	18,30	**8,13**	**12,20**	18,30
2031	9,02	13,52	20,29	0	15	10,61	15,91	23,87	**10,61**	**15,91**	23,87
2032	10,86	16,30	24,44	0	15	12,78	19,17	28,76	**12,78**	**19,17**	28,76
2033	12,65	18,97	28,46	0	15	14,88	22,32	33,48	**14,88**	**22,32**	33,48
2034	14,78	22,17	33,26	0	15	17,39	26,09	39,13	17,39	26,09	39,13
2035	16,88	25,33	37,99	0	15	19,86	29,80	44,69	19,86	29,80	44,69

TABLA Nº 11.c
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO II (en trámite)

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
						POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m³/cliente/mes
2020	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0
2022	393	100	393	2,71	145	150	12,4
2023	713	100	713	2,71	263	150	12,4
2024	1068	100	1068	2,71	394	150	12,4
2025	1344	100	1344	2,71	496	150	12,4
2026	1886	100	1886	2,71	696	150	12,4
2027	2480	100	2480	2,71	915	150	12,4
2028	3081	100	3081	2,71	1137	150	12,4
2029	3694	100	3694	2,71	1363	150	12,4
2030	3694	100	3694	2,71	1363	150	12,4
2031	3694	100	3694	2,71	1363	150	12,4
2032	3694	100	3694	2,71	1363	150	12,4
2033	3694	100	3694	2,71	1363	150	12,4
2034	3694	100	3694	2,71	1363	150	12,4
2035	3694	100	3694	2,71	1363	150	12,4

TABLA Nº 11.c (Continuación)

PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

- **SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO II (en trámite)**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max dia	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max dia	Q max hora	Q medio	Q max dia	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0,68	1,02	1,53	5	15	0,80	1,20	1,81	0,84	1,27	1,90
2023	1,24	1,86	2,78	5	15	1,46	2,18	3,28	1,53	2,30	3,45
2024	1,85	2,78	4,17	5	15	2,18	3,27	4,91	2,30	3,44	5,17
2025	2,33	3,50	5,25	5	15	2,75	4,12	6,18	2,89	4,33	6,50
2026	3,27	4,91	7,37	5	15	3,85	5,78	8,67	4,06	6,08	9,12
2027	4,30	6,46	9,69	5	15	5,06	7,60	11,40	5,33	8,00	12,00
2028	5,35	8,02	12,04	5	15	6,29	9,44	14,16	6,62	9,94	14,91
2029	6,41	9,62	14,43	5	15	7,54	11,32	16,97	7,94	11,91	17,87
2030	6,41	9,62	14,43	5	15	7,54	11,32	16,97	7,94	11,91	17,87
2031	6,41	9,62	14,43	5	15	7,54	11,32	16,97	7,94	11,91	17,87
2032	6,41	9,62	14,43	5	15	7,54	11,32	16,97	7,94	11,91	17,87
2033	6,41	9,62	14,43	5	15	7,54	11,32	16,97	7,94	11,91	17,87
2034	6,41	9,62	14,43	5	15	7,54	11,32	16,97	7,94	11,91	17,87
2035	6,41	9,62	14,43	5	15	7,54	11,32	16,97	7,94	11,91	17,87

TABLA Nº 11.d

PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

TOTAL SISTEMA CHINQUIO

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
						POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m^3/cliente/mes
2020	1225	100	1225	2,71	452		
2021	1396	100	1396	2,71	515	132	10,9
2022	2880	100	2880	2,95	976	140	12,6
2023	3555	100	3555	2,93	1213	141	12,6
2024	4311	100	4311	2,92	1477	141	12,6
2025	4969	100	4969	2,90	1711	142	12,5
2026	6024	100	6024	2,89	2083	142	12,5
2027	7633	100	7633	2,92	2615	143	12,7
2028	9108	100	9108	2,92	3116	143	12,7
2029	10852	100	10852	2,93	3698	143	12,8
2030	12217	100	12217	2,96	4124	143	12,9
2031	14064	100	14064	3,00	4688	143	13,1
2032	15577	100	15577	3,03	5144	144	13,2
2033	16605	100	16605	3,06	5424	144	13,4
2034	17834	100	17834	3,10	5759	144	13,6
2035	19045	100	19045	3,13	6089	145	13,8

TABLA Nº 11.d (Continuación)
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
TOTAL SISTEMA CHINQUIO

AÑO	Caudales de Consumo			Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max dia	Q max hora	Q medio	Q max dia	Q max hora	Q medio	Q max dia	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	1,87	2,44	3,66	2,62	3,41	5,12	2,76	3,59	5,39
2021	2,14	2,78	4,17	2,99	3,89	5,83	3,15	4,09	6,14
2022	4,67	6,52	9,78	6,04	8,38	12,57	6,26	8,68	13,02
2023	5,80	8,14	12,21	7,44	10,39	15,58	7,72	10,77	16,15
2024	7,06	9,96	14,93	9,01	12,63	18,95	9,36	13,11	19,66
2025	8,14	11,49	17,24	10,38	14,57	21,85	10,80	15,13	22,69
2026	9,91	14,04	21,05	12,57	17,71	26,56	13,08	18,41	27,61
2027	12,62	17,99	26,99	15,90	22,53	33,80	16,51	23,38	35,07
2028	15,09	21,57	32,36	18,95	26,93	40,40	19,68	27,94	41,91
2029	18,02	25,81	38,72	22,56	32,14	48,21	23,41	33,32	49,98
2030	20,28	29,02	43,54	25,41	36,17	54,25	26,32	37,43	56,14
2031	23,35	33,44	50,16	29,24	41,65	62,47	30,22	43,00	64,50
2032	25,89	37,11	55,66	32,38	46,16	69,24	33,41	47,58	71,37
2033	27,67	39,78	59,68	34,48	49,31	73,96	35,51	50,73	76,09
2034	29,81	42,99	64,48	36,99	53,07	79,61	38,02	54,49	81,74
2035	31,91	46,14	69,21	39,46	56,78	85,18	40,49	58,20	87,31

4.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de demanda de aguas servidas para el sector Costa Chinquio estará basada en la demanda proyectada para agua potable y en la información establecida en el SIFAC. Para las Ampliaciones en trámite, las demandas serán las establecidas en los proyectos elaborados por las inmobiliarias.

4.3.1 Cobertura.

Por tratarse de proyectos habitacionales nuevos, la cobertura será de 100%.

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

Para la determinación del factor 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 facturaos (facturación mensual de aguas servidas) y el caudal medio mensual de aguas servidas a la entrada a la PTAS. En el PR023001 hay información disponible desde noviembre de 2019, la que se muestran en la Tabla siguiente

TABLA Nº 12
ESTADÍSTICA DE FACTURACIÓN Y CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS
ALCANTARILLADO DE COSTA CHINQUIO

	AÑO 2019			AÑO 2020		
MES	Q CONSUMO AP l/s	CMEM l/s (1)	FACTOR DE RECUPERACIÓN	Q CONSUMO AP l/s	CMEM l/s (1)	FACTOR DE RECUPERACIÓN
ENERO				1,25	2,9	2,31
FEBRERO				1,52	4,3	2,84
MARZO				1,57	4,4	2,81
ABRIL				1,40	4,0	2,85
MAYO				1,41	4,8	3,41
JUNIO				1,60	5,4	3,37
JULIO				1,22	7,1	5,82
AGOSTO				1,33	5,5	4,14
SEPTIEMBRE				1,61	3,2	1,99
OCTUBRE				1,36	3,2	2,35
NOVIEMBRE	1,12	1,80	1,61	1,55	3,2	2,07
DICIEMBRE	1,33	1,70	1,28	1,58	2,1	1,33
PROMEDIO	1,23	1,75	1,43	1,45	5,01	3,46

(1) CMEM: Caudal Medio Mensual (l/s)

Se observa del cuadro anterior que en la totalidad de los meses el valor del coeficiente de recuperación es muy superiores a uno (1,0), lo que indica infiltración o ingreso de aguas lluvias. Como la totalidad de la red de recolección de Chinquio se encuentra por sobre el nivel de la napa, el mayor caudal se produce solamente por ingreso de aguas lluvias.

Considerando que solo se conocen los caudales de consumo doméstico y el caudal que ingresa a la PTAS, no es posible saber cuánto, de este último caudal, se debe al ingreso de aguas lluvias y cuanto a la recuperación de las aguas servidas domésticas. Para obtener una aproximación a los caudales de aguas lluvias, se adoptará el factor de recuperación 0,8, dejándose el resto del caudal como ingreso de aguas lluvias. Los resultados son los que se muestran en la Tabla N° 13 de la página siguiente.

Se obtiene de la Tabla N° 13, que el promedio del caudal de aguas lluvias del año 2020 en el sector Costa Chinquio es de 3,02 l/s, valor que se adoptará en este trabajo y que se mantendrá constante durante todo el período de previsión. Para la proyección en el resto de los sectores, se ha adoptado el criterio que el caudal de infiltración por aguas lluvias es proporcional a la longitud de la red de colectores y ésta lo es a la cantidad de viviendas. Considerando el valor determinado para Costa Chinquio, se ha calculado el valor unitario por viviendas y éste se ha adoptado para los sectores de ampliación fututa.

El Coeficiente de Recuperación se mantendrá en 0,80.

TABLA Nº 13
CAUDAL DE INFILTRACIÓN DE AGUAS LLUVIAS
SISTEMA ALCANTARILLADO DE COSTA CHINQUIO

	AÑO 2019					AÑO 2020				
MES	Q CONSUMO AP (l/s)	CAUDAL DOMESTICO AS (l/s)	Q INFILT. (l/s)	CMEM (l/s)	COEF. DE RECUP.	Q CONSUMO AP (l/s)	CAUDAL DOMESTICO AS (l/s)	Q INFILT. (l/s)	CMEM (l/s)	COEF. DE RECUP.
ENERO						1,25	1,00	1,90	2,9	0,80
FEBRERO						1,52	1,21	3,09	4,3	0,80
MARZO						1,57	1,25	3,15	4,4	0,80
ABRIL						1,40	1,12	2,88	4,0	0,80
MAYO						1,41	1,13	3,67	4,8	0,80
JUNIO						1,60	1,28	4,12	5,4	0,80
JULIO						1,22	0,98	6,12	7,1	0,80
AGOSTO						1,33	1,06	4,44	5,5	0,80
SEPTIEMBRE						1,61	1,29	1,91	3,2	0,80
OCTUBRE						1,36	1,09	2,11	3,2	0,80
NOVIEMBRE	1,12	0,90	0,90	1,80	0,80	1,55	1,24	1,96	3,2	0,80
DICIEMBRE	1,33	1,06	0,64	1,70	0,80	1,58	1,27	0,83	2,1	0,80
PROMEDIOS	1,23	0,98	0,77	1,75	0,80	1,45	1,16	3,02	4,18	0,80

4.3.3 Factores de Producción de Aguas Servidas.

La variación de caudales de aguas servidas está dada por el siguiente factor:

- 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 del sector Costa Chinquio se debe recurrir a la estadística de caudales y DBO5 de agua cruda, del proceso PR023001 del año 2020. Sin embargo, ESSSI no envía la información de Autocontrol del Afluente a la planta de tratamiento de Chinquio ya que no es exigido por la SISS, tal como señala el ORD. SISS N° 3486 del 13 de septiembre de 2019, el que exige solo muestras del Efluente. Con el fin de obtener una aproximación a los resultados, se recurrió a los análisis de laboratorio disponibles para el Afluente de la PTAS, del año 2021, que no han sido informados a la SISS y que se adjuntan en el **Anexo N° 4. "Afluente PTAS Chinquio. Análisis de Laboratorio".** El resumen se muestra en la Tabla N° 14 de la página siguiente.

TABLA Nº 14.
DETERMINACIÓN DE CARGA ORGÁNICA - PTAS CHINQUIO

AÑO 2021				
MES	**FECHA**	**CMEM (l/s) (1)**	**mg/l)**	**Carga orgánica (Kg DBO_5/día)**
ENERO	14	2,5	311	67,2
ENERO	21	2,5	200	43,2
FEBRERO	3	2,2	302	57,4
FEBRERO	11	2,2	553	105,1
MARZO	3	3,5	334	101,0
MARZO	17	3,5	214	64,7
ABRL	7	3,3	338	96,4
ABRL	15	3,3	342	97,5
MAYO	5	2,9	101	25,3
MAYO	13	2,9	151	37,8
JUNIO	3	2,6	255	57,3
JUNIO	10	2,6	55,6	12,5
JULIO	7	2,5	350	75,6
JULIO	21	2,5	269	58,1
AGOSTO	5	2,0	382	66,0
AGOSTO	12	2,0	446	77,1
SEPTIEMBRE	2	2,0	214	37,0
SEPTIEMBRE	9	2,0	275	47,5
OCTUBRE	6	1,8	292	45,4
OCTUBRE	14	1,8	172	26,7
PROMEDIO		**2,5**	**277,8**	**60,7**

(1) CMEM: Caudal Medio Mensual (l/s)

Se obtiene por lo tanto una carga media anual de 60,7 kg DBO_5/día. Considerando una población servida proyectada de 1.396 habitantes, se obtiene finalmente una carga orgánica unitaria de 43,5 gr.DBO_5/hab/día, valor que se utilizará en este Programa. Para los sectores de Ampliaciones ATO Chinquio y ATO Chinquio II, se adoptará el valor de sus respectivos Programas de Desarrollo.

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 Nº 15.a)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS - SECTOR COSTA CHINQUIO

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)
2020	1225	100	1.225	452	10,9	132	1,50	3,74	5,60
2021	1.396	100	1.396	515	10,9	132	1,71	3,70	6,32
2022	1.592	100	1.592	587	10,9	132	1,95	3,66	7,12
2023	1.815	100	1.815	670	10,9	132	2,22	3,62	8,03
2024	2.069	100	2.069	763	10,9	132	2,53	3,57	9,04
2025	2.358	100	2.358	870	10,9	132	2,88	3,53	10,17
2026	2.689	100	2.689	992	10,9	132	3,29	3,48	11,44
2027	3.065	100	3.065	1.131	10,9	132	3,75	3,43	12,87
2028	3.494	100	3.494	1.289	10,9	132	4,27	3,39	14,46
2029	3.983	100	3.983	1.470	10,9	132	4,87	3,33	16,24
2030	4.541	100	4.541	1.676	10,9	132	5,55	3,28	18,22
2031	5.177	100	5.177	1.910	10,9	132	6,33	3,23	20,44
2032	5.626	100	5.626	2.076	10,9	132	6,88	3,20	21,98
2033	5.626	100	5.626	2.076	10,9	132	6,88	3,20	21,98
2034	5.626	100	5.626	2.076	10,9	132	6,88	3,20	21,98
2035	5.626	100	5.626	2.076	10,9	132	6,88	3,20	21,98

TABLA Nº 15.a) (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR COSTA CHINQUIO

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)
2020	0	3,02	0	0	4,52	8,62
2021	0	3,02	0	0	4,73	9,34
2022	0	3,02	0	0	4,97	10,14
2023	0	3,02	0	0	5,24	11,05
2024	0	3,02	0	0	5,55	12,06
2025	0	3,02	0	0	5,90	13,19
2026	0	3,02	0	0	6,31	14,46
2027	0	3,02	0	0	6,77	15,89
2028	0	3,02	0	0	7,29	17,48
2029	0	3,02	0	0	7,89	19,26
2030	0	3,02	0	0	8,57	21,24
2031	0	3,02	0	0	9,35	23,46
2032	0	3,02	0	0	9,90	25,00
2033	0	3,02	0	0	9,90	25,00
2034	0	3,02	0	0	9,90	25,00
2035	0	3,02	0	0	9,90	25,00

TABLA Nº 15.a) (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR COSTA CHINQUIO

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	1.225	53	0	53
2021	1.396	61	0	61
2022	1.592	69	0	69
2023	1.815	79	0	79
2024	2.069	90	0	90
2025	2.358	103	0	103
2026	2.689	117	0	117
2027	3.065	133	0	133
2028	3.494	152	0	152
2029	3.983	173	0	173
2030	4.541	198	0	198
2031	5.177	225	0	225
2032	5.626	245	0	245
2033	5.626	245	0	245
2034	5.626	245	0	245
2035	5.626	245	0	245

TABLA Nº 15.b)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO

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)
2020	0	0	0	0	0	0	0		0
2021	0	0	0	0	0	0	0		0
2022	895	100	895	244	16,74	150	1,24		5,09
2023	1.028	100	1.028	280	16,74	150	1,43	3,79	5,41
2024	1.174	100	1.174	320	16,74	150	1,63	3,75	6,12
2025	1.266	100	1.266	345	16,74	150	1,76	3,73	6,56
2026	1.450	100	1.450	395	16,74	150	2,01	3,69	7,43
2027	2.088	100	2.088	569	16,74	150	2,90	3,57	10,36
2028	2.532	100	2.532	690	16,74	150	3,52	3,50	12,32
2029	3.175	100	3.175	865	16,74	150	4,41	3,42	15,09
2030	3.982	100	3.982	1.085	16,74	150	5,53	3,34	18,44
2031	5.193	100	5.193	1.415	16,74	150	7,21	3,23	23,29
2032	6.257	100	6.257	1.705	16,74	150	8,69	3,15	27,41
2033	7.285	100	7.285	1.985	16,74	150	10,12	3,09	31,26
2034	8.514	100	8.514	2.320	16,74	150	11,83	3,02	35,76
2035	9.726	100	9.726	2.650	16,74	150	13,51	2,97	40,07

TABLA Nº 15.b (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO

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)
2020	0	0,00	0	0	0,00	0,00
2021	0	0,00	0	0	0,00	0,00
2022	0	3,86	0	0	5,10	8,95
2023	0	3,86	0	0	5,28	9,27
2024	0	3,86	0	0	5,49	9,98
2025	0	3,86	0	0	5,61	10,42
2026	0	3,86	0	0	5,87	11,28
2027	0	3,86	0	0	6,76	14,21
2028	0	3,86	0	0	7,37	16,18
2029	0	3,86	0	0	8,26	18,94
2030	0	3,86	0	0	9,39	22,30
2031	0	3,86	0	0	11,07	27,15
2032	0	3,86	0	0	12,55	31,26
2033	0	3,86	0	0	13,97	35,12
2034	0	3,86	0	0	15,68	39,61
2035	0	3,86	0	0	17,36	43,93

TABLA Nº 15.b (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	0	0	0	0
2021	0	0	0	0
2022	895	36	0	36
2023	1028	41	0	41
2024	1174	47	0	47
2025	1266	51	0	51
2026	1450	58	0	58
2027	2088	84	0	84
2028	2532	101	0	101
2029	3175	127	0	127
2030	3982	159	0	159
2031	5193	208	0	208
2032	6257	250	0	250
2033	7285	291	0	291
2034	8514	341	0	341
2035	9726	389	0	389

TABLA Nº 15.c)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO II

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)
2020	0	0	0	0	0	0	0		0
2021	0	0	0	0	0	0	0		0
2022	393	100	393	145	12,36	150	0,55	-	4,20
2023	713	100	713	263	12,36	150	0,99	-	4,77
2024	1.068	100	1.068	394	12,36	150	1,48	3,78	5,61
2025	1.344	100	1.344	496	12,36	150	1,87	3,71	6,93
2026	1.886	100	1.886	696	12,36	150	2,62	3,61	9,45
2027	2.480	100	2.480	915	12,36	150	3,44	3,51	12,09
2028	3.081	100	3.081	1.137	12,36	150	4,28	3,43	14,69
2029	3.694	100	3.694	1.363	12,36	150	5,13	3,36	17,26
2030	3.694	100	3.694	1.363	12,36	150	5,13	3,36	17,26
2031	3.694	100	3.694	1.363	12,36	150	5,13	3,36	17,26
2032	3.694	100	3.694	1.363	12,36	150	5,13	3,36	17,26
2033	3.694	100	3.694	1.363	12,36	150	5,13	3,36	17,26
2034	3.694	100	3.694	1.363	12,36	150	5,13	3,36	17,26
2035	3.694	100	3.694	1.363	12,36	150	5,13	3,36	17,26

TABLA Nº 15.c) (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO II

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)
2020	0	1,98	0	0	1,98	1,98
2021	0	1,98	0	0	1,98	1,98
2022	0	1,98	0	0	2,53	6,18
2023	0	1,98	0	0	2,97	6,75
2024	0	1,98	0	0	3,47	7,59
2025	0	1,98	0	0	3,85	8,92
2026	0	1,98	0	0	4,60	11,43
2027	0	1,98	0	0	5,43	14,08
2028	0	1,98	0	0	6,26	16,67
2029	0	1,98	0	0	7,11	19,24
2030	0	1,98	0	0	7,11	19,24
2031	0	1,98	0	0	7,11	19,24
2032	0	1,98	0	0	7,11	19,24
2033	0	1,98	0	0	7,11	19,24
2034	0	1,98	0	0	7,11	19,24
2035	0	1,98	0	0	7,11	19,24

TABLA Nº 15.c) (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIÓN CHINQUIO II

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	0	0	0	0
2021	0	0	0	0
2022	393	16	0	16
2023	713	29	0	29
2024	1068	43	0	43
2025	1344	54	0	54
2026	1886	75	0	75
2027	2480	99	0	99
2028	3081	123	0	123
2029	3694	148	0	148
2030	3694	148	0	148
2031	3694	148	0	148
2032	3694	148	0	148
2033	3694	148	0	148
2034	3694	148	0	148
2035	3694	148	0	148

TABLA Nº 15.d)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL SISTEMA CHINQUIO

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)
2020	1.225	100	1.225	452	10,9	132	1,50	3,74	5,60
2021	1.396	100	1.396	515	10,9	132	1,71	3,70	6,32
2022	2.880	100	2.880	976	12,6	140	3,74	3,46	12,91
2023	3.555	100	3.555	1.213	12,6	141	4,64	3,38	15,66
2024	4.311	100	4.311	1.477	12,5	141	5,64	3,30	18,64
2025	4.969	100	4.969	1.711	12,5	141	6,51	3,25	21,13
2026	6.024	100	6.024	2.083	12,5	142	7,92	3,17	25,10
2027	7.633	100	7.633	2.615	12,7	143	10,09	3,07	30,98
2028	9.108	100	9.108	3.116	12,7	143	12,07	2,99	36,14
2029	10.852	100	10.852	3.698	12,8	143	14,41	2,92	42,06
2030	12.217	100	12.217	4.124	12,9	143	16,21	2,87	46,49
2031	14.064	100	14.064	4.688	13,1	143	18,67	2,81	52,40
2032	15.577	100	15.577	5.144	13,2	143	20,70	2,76	57,16
2033	16.605	100	16.605	5.424	13,4	144	22,12	2,73	60,48
2034	17.834	100	17.834	5.759	13,6	144	23,83	2,70	64,41
2035	19.045	100	19.045	6.089	13,8	145	25,51	2,67	68,22

TABLA Nº 15.d) (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL SISTEMA CHINQUIO

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)
2020	0	5,00	0	0	6,50	10,60
2021	0	5,00	0	0	6,71	11,32
2022	0	8,86	0	0	12,59	21,77
2023	0	8,86	0	0	13,49	24,52
2024	0	8,86	0	0	14,50	27,50
2025	0	8,86	0	0	15,37	29,99
2026	0	8,86	0	0	16,78	33,95
2027	0	8,86	0	0	18,95	39,84
2028	0	8,86	0	0	20,93	45,00
2029	0	8,86	0	0	23,27	50,92
2030	0	8,86	0	0	25,07	55,35
2031	0	8,86	0	0	27,53	61,25
2032	0	8,86	0	0	29,55	66,02
2033	0	8,86	0	0	30,98	69,34
2034	0	8,86	0	0	32,69	73,26
2035	0	8,86	0	0	34,37	77,08

TABLA Nº 15.d) (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL SISTEMA CHINQUIO

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	1.225	53	0	53
2021	1.396	61	0	61
2022	2.880	121	0	121
2023	3.555	149	0	149
2024	4.311	180	0	180
2025	4.969	207	0	207
2026	6.024	250	0	250
2027	7.633	316	0	316
2028	9.108	377	0	377
2029	10.852	448	0	448
2030	12.217	505	0	505
2031	14.064	581	0	581
2032	15.577	643	0	643
2033	16.605	684	0	684
2034	17.834	733	0	733
2035	19.045	781	0	781

5 BALANCE OFERTA DEMANDA

Se entrega a continuación el balance oferta demanda por cada componente del sistema con el fin de determinar los déficits de capacidad de las instalaciones, que se deberán cubrir para satisfacer la demanda de la población en el tiempo.

Los déficits se han calculado como la diferencia entre la capacidad de una instalación determinada en el catastro de la infraestructura y la capacidad requerida.

A partir del balance se definirán las obras de ampliación o nuevas requeridas por el sistema, para satisfacer la demanda, en el período de análisis, considerando los requerimientos de toda la normativa técnica vigente.

5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE

5.1.1 Balance Oferta Demanda de Producción

La fuente de abastecimiento de agua de la concesión Costa Chinquio y las Ampliaciones en trámite, la constituyen las aguas superficiales. En adelante este sistema será llamado simplemente Sistema Chinquio.

5.1.1.1 Derechos de agua

La Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. es propietaria de los siguientes derechos, cuyos detalles se adjuntan en **Anexo N° 5 "Antecedentes de Derechos de Aguas"**,

TABLA Nº 16
DERECHOS DE AGUA SUPERFICIALES

Nombre Sector: SISTEMA CHINQUIO
Etapa: Producción

CODIGO BI	Nombre de la fuente	Identificación de captación	DERECHOS CONSTITUIDOS		
			l/s	Res. DGA	Inscripción CBR. Fojas, N° y Fecha
CAP-CHINQUIO-1	Estero Sin Nombre	Captación Chinquio	25	Nº 142/2007	Fs. 46 N° 18 AÑO 2017. CBR Puerto Montt
CAP-CHINQUIO-1	Estero Sin Nombre	Captación Chinquio	7	Nº 175/2010	Fs 47 vta. N° 19 AÑO 2017. CBR Puerto Montt
TOTAL			**32**		

TABLA Nº 17
BOD DERECHOS DE AGUA (sin proyecto)

Nombre Sector: SISTEMA CHINQUIO
Etapa: Producción

AÑO	OFERTA DERECHOS SUPERFICIALES l/s	OFERTA DERECHOS SUBTERRANEAS l/s	OFERTA TOTAL DERECHOS l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2020	32	0	32	3,59	28,41
2021	32	0	32	4,09	27,91
2022	32	0	32	8,68	23,32
2023	32	0	32	10,77	21,23
2024	32	0	32	13,11	18,89
2025	32	0	32	15,13	16,87
2026	32	0	32	18,41	13,59
2027	32	0	32	23,38	8,62
2028	32	0	32	27,94	4,06
2029	32	0	32	33,32	-1,32
2030	32	0	32	37,43	-5,43
2031	32	0	32	43,00	-11,00
2032	32	0	32	47,58	-15,58
2033	32	0	32	50,73	-18,73
2034	32	0	32	54,49	-22,49
2035	32	0	32	58,20	-26,20

Se observa que hay déficit de derechos de aprovechamiento a partir del año 2029. Para resolver este déficit, que ya había sido detectado en el PD vigente, y considerando que en el Estero Sin Nombre ya no hay recursos disponibles para otorgar nuevos derechos, ESSSI decidió conectar, a partir del año 2022, el sistema productivo de Chinquio con el sistema de producción de agua potable de la concesión Panitao, la cual cuenta con derechos de aprovechamiento por 64 l/s, suficientes para abastecer su demanda durante todo el período de previsión.

Esta solución, además, tiene por objetivo aumentar la seguridad del abastecimiento en el sistema Chinquio, ante escenarios futuros de escasez del recurso o de altas turbiedades en el Estero Sin Nombre.

En este Programa se adopta la solución definida por la empresa y se considera su puesta en marcha a partir del año 2022.

Los derechos de aprovechamiento de aguas de la concesión Panitao, son los que se muestra en la Tabla siguiente:

TABLA Nº 18
DERECHOS DE AGUA SUBTERRÁNEAS – CONCESIÓN PANITAO

Código Captación BI	Identificación de la captación	Derechos de agua (l/s)	Resolución DGA	Inscripción en el Conservador Fs. N° y fecha
S1-PANITAO	PANITAO 1	30	447/2017	FS 22, N° 12, 2018. Pto. Montt
S2-PANITAO	PANITAO 2	34	0014/2020	
TOTAL		**64**		

Se presenta a continuación la demanda de agua potable de la concesión Panitao, se adoptaron los valores del Plan de Desarrollo vigente y se extrapolaron hasta el año 2035. Se muestra también su Balance de Derechos de Aguas.

El Balance Oferta Demanda de derechos de aguas del sistema Chinquio, en la situación Con Proyecto, se efectúa considerando, a partir del año 2022, los excedentes de derechos de aguas del sistema Panitao.

Se concluye que, con la solución adoptada, hay derechos de aprovechamiento de aguas suficientes durante todo el período de previsión.

TABLA Nº 19
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE - SECTOR PANITAO

AÑO	Población Total	Cobertura AP	Población Abastecida	Índice Habitacional	Clientes	Dotaciones de Consumo	
						Población	Clientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
2020	2799	100,0%	2.799	3,1	903	105	9,9
2021	2.954	100,0%	2.954	3,1	953	105	9,9
2022	3.109	100,0%	3.109	3,1	1.003	105	9,9
2023	3.264	100,0%	3.264	3,1	1.053	105	9,9
2024	3.419	100,0%	3.419	3,1	1.103	105	9,9
2025	3.574	100,0%	3.574	3,1	1.153	105	9,9
2026	3.729	100,0%	3.729	3,1	1.203	105	9,9
2027	3.884	100,0%	3.884	3,1	1.253	105	9,9
2028	4.039	100,0%	4.039	3,1	1.303	105	9,9
2029	4.194	100,0%	4.194	3,1	1.353	105	9,9
2030	4.349	100,0%	4.349	3,1	1.403	105	9,9
2031	4.504	100,0%	4.504	3,1	1.453	105	9,9
2032	4.659	100,0%	4.659	3,1	1.503	105	9,9
2033	4.814	100,0%	4.814	3,1	1.553	105	9,9
2034	4.969	100,0%	4.969	3,1	1.603	105	9,9
2035	5.124	100,0%	5.124	3,1	1653	105	9,9

TABLA Nº 19 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR PANITAO

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max dia	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max dia	Q max hora	Q medio	Q max dia	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	3,41	5,12	7,68	3	17,5	4,13	6,20	9,30	4,26	6,39	9,58
2021	3,60	5,40	8,10	3	17,5	4,36	6,55	9,82	4,50	6,75	9,30
2022	3,79	5,68	8,53	3	17,5	4,59	6,89	10,33	4,73	7,10	10,64
2023	3,98	5,97	8,95	3	17,5	4,82	7,23	10,85	4,97	7,46	11,18
2024	4,17	6,25	9,38	3	17,5	5,05	7,58	11,36	5,21	7,81	11,72
2025	4,36	6,53	9,80	3	17,5	5,28	7,92	3,41	5,12	7,68	11,52
2026	4,54	6,82	10,23	3	17,5	5,51	8,26	12,39	5,68	8,52	12,78
2027	4,73	7,10	10,65	3	17,5	5,74	8,61	12,91	5,92	8,87	13,31
2028	4,92	7,38	11,08	3	17,5	5,97	8,95	13,43	6,15	9,23	13,84
2029	5,11	7,67	11,50	3	17,5	6,20	9,29	13,94	6,39	9,58	14,37
2030	5,30	7,95	11,93	3	17,5	6,42	9,64	14,46	6,62	9,94	14,90
2031	5,49	8,23	12,35	3	17,5	6,65	9,98	14,97	6,86	10,29	15,43
2032	5,68	8,52	12,78	3	17,5	6,88	10,32	15,49	7,10	10,64	15,96
2033	5,87	8,80	13,20	3	17,5	7,11	10,67	16,00	7,33	11,00	16,50
2034	6,06	9,08	13,63	3	17,5	7,34	11,01	16,52	7,57	11,35	17,03
2035	6,24	9,37	14,05	3	17,5	7,57	11,35	17,03	7,80	11,71	17,56

TABLA Nº 20
BOD DERECHOS DE AGUA SECTOR PANITAO

Nombre Sector: PANITAO
Etapa: Producción

AÑO	OFERTA DERECHOS SUPERFICIALES l/s	OFERTA DERECHOS SUBTERRANEAS l/s	OFERTA TOTAL DERECHOS l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2020	0	64	64	6,39	57,61
2021	0	64	64	6,75	57,25
2022	0	64	64	7,10	56,91
2023	0	64	64	7,46	56,54
2024	0	64	64	7,81	56,19
2025	0	64	64	7,68	56,32
2026	0	64	64	8,52	55,48
2027	0	64	64	8,87	55,13
2028	0	64	64	9,23	54,77
2029	0	64	64	9,58	54,42
2030	0	64	64	9,94	54,06
2031	0	64	64	10,29	53,71
2032	0	64	64	10,64	53,36
2033	0	64	64	11,00	53,00
2034	0	64	64	11,35	52,65
2035	0	64	64	11,71	52,29

TABLA Nº 21
BOD DERECHOS DE AGUA (con proyecto)

Nombre Sector: SISTEMA CHINQUIO
Etapa: Producción

AÑO	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Nuevos Derechos de Agua		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2020	0,00			28,41
2021	0,00			27,91
2022	0,00	Excedentes Panitao	56,91	80,23
2023	0,00	Excedentes Panitao	56,54	77,78
2024	0,00	Excedentes Panitao	56,19	75,08
2025	0,00	Excedentes Panitao	56,32	73,19
2026	0,00	Excedentes Panitao	55,48	69,07
2027	0,00	Excedentes Panitao	55,13	63,75
2028	0,00	Excedentes Panitao	54,77	58,83
2029	1,32	Excedentes Panitao	54,42	53,10
2030	5,43	Excedentes Panitao	54,06	48,64
2031	11,00	Excedentes Panitao	53,71	42,71
2032	15,58	Excedentes Panitao	53,36	37,78
2033	18,73	Excedentes Panitao	53,00	34,28
2034	22,49	Excedentes Panitao	52,65	30,16
2035	26,20	Excedentes Panitao	52,29	26,09

5.1.1.2 Oferta de las fuentes

Los derechos de aguas otorgados por la DGA en el Estero Sin Nombre, fueron otorgados considerando los caudales reales que era posible captar en este estero, manteniendo liberados los caudales necesarios para el equilibrio ecológico del lugar. Estos derechos suman 32 l/s. No obstante lo anterior, en este trabajo por seguridad, y considerando que se tendrá la conexión con Panitao como respaldo, se adoptará como capacidad de la fuente solamente los caudales reales captados, según lo informado en el protocolo de fuentes PR018001.

Según la información del PR018001, hasta junio de 2019 ESSSI informó caudales del orden de 2,3 l/s, a partir de julio 2019 y hasta junio 2021, la empresa ha informado una extracción máxima de 7 l/s. Estos caudales corresponden solo a la capacidad de los equipos instalados, ya que, por la pequeña demanda, no era necesario tener instalados equipos de mayor capacidad. Por lo tanto, en el BOD se adoptará una oferta de capacidad de la fuente superficial de 7 l/s. Sin embargo, por seguridad, y eventualmente poder aprovechar la totalidad de los derechos disponibles, en este PD se considera cambiar de inmediato los equipos existentes por dos equipos de elevación para un caudal de 17 l/s a una altura de elevación de 20 m cada uno (inversión 2021).

Balance Mensual Oferta – Demanda de Fuentes: A continuación, se realiza el Balance Mensual de Oferta Demanda para el año 2020 (año cero). Según las estadísticas de consumo del sector Costa Chinquio, se ha adoptado el mes de diciembre como el mes más desfavorable.

TABLA Nº 22
BALANCE OFERTA DEMANDA MENSUAL FUENTES (sin proyecto)

Nombre Sector: SISTEMA CHINQUIO - Etapa: Producción

AÑO 2020	OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEAS l/s	OFERTA FUENTES SUPERFICIALES l/s	TOTAL OFERTA FUENTES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
Enero	0	7	7		
Febrero	0	7	7		
Marzo	0	7	7		
Abril	0	7	7		
Mayo	0	7	7		
Junio	0	7	7		
Julio	0	7	7		
Agosto	0	7	7		
Septiembre	0	7	7		
Octubre	0	7	7		
Noviembre	0	7	7		
Diciembre	0	7	7	3,59	3,41

El mes con balance menos positivo es diciembre, en este estudio no se consideran variaciones en esa distribución, por lo tanto, se considera que diciembre será el mes con balance menos positivo durante todo el período de previsión. Para la oferta se adopta como máximo los 7 l/s, que son los caudales efectivamente informados por ESSSI.

TABLA Nº 23
BOD TOTAL FUENTES CHINQUIO (sin proyecto)

Nombre Sector: SISTEMA CHINQUIO - Etapa: Producción

AÑO	OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEAS l/s	OFERTA FUENTES SUPERFICIALES l/s	TOTAL OFERTA FUENTES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2020	0	7	7	3,59	3,41
2021	0	7	7	4,09	2,91
2022	0	7	7	8,68	-1,68
2023	0	7	7	10,77	-3,77
2024	0	7	7	13,11	-6,11
2025	0	7	7	15,13	-8,13
2026	0	7	7	18,41	-11,41
2027	0	7	7	23,38	-16,38
2028	0	7	7	27,94	-20,94
2029	0	7	7	33,32	-26,32
2030	0	7	7	37,43	-30,43
2031	0	7	7	43,00	-36,00
2032	0	7	7	47,58	-40,58
2033	0	7	7	50,73	-43,73
2034	0	7	7	54,49	-47,49
2035	0	7	7	58,20	-51,20

Tal como se señaló en el punto anterior, la solución Con Proyecto será la de conectar, a partir del año 2022, el sistema de agua potable de Chinquio con el de Panitao, con el fin de aprovechar los excedentes del sistema de producción de Panitao. Las fuentes disponibles en Panitao son dos sondajes cuyas características, de acuerdo con la NBI, se muestran en la Tabla siguiente.

TABLA Nº 24. OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEAS

Nombre Sector: SECTOR PANITAO - Etapa: Producción

Código Captación BI	Identificación de la captación	Profundidad (m)	Diámetro (cm)	Capacidad de Explotación (l/s)	Capacidad Operativa (l/s)
S1-PANITAO	PANITAO	60	30	28	20
S2-PANITAO	PANITAO 2	60	30	30	20,1

La capacidad de explotación de las fuentes señalada en la Tabla anterior, se ve disminuida por la capacidad de los equipos de elevación instalados, obteniéndose capacidad operativa de 20 y 20,1 l/s. En este PD se adoptará como oferta el valor más bajo, esto es 20 l/s. Con esta salvedad, se presenta a continuación el Balance Oferta Demanda de fuentes de Panitao con el fin de determinar los excedentes que se pueden aprovechar. Se ha incluido solo un sondaje, manteniendo el otro en calidad de reserva.

TABLA Nº 25
BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES

Nombre del Sector: PANITAO - Etapa: 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
2020	0	20	20	6,39	13,61
2021	0	20	20	6,75	13,25
2022	0	20	20	7,10	12,91
2023	0	20	20	7,46	12,54
2024	0	20	20	7,81	12,19
2025	0	20	20	7,68	12,32
2026	0	20	20	8,52	11,48
2027	0	20	20	8,87	11,13
2028	0	20	20	9,23	10,77
2029	0	20	20	9,58	10,42
2030	0	20	20	9,94	10,06
2031	0	20	20	10,29	9,71
2032	0	20	20	10,64	9,36
2033	0	20	20	11,00	9,00
2034	0	20	20	11,35	8,65
2035	0	20	20	11,71	8,29

Como se observa, los excedentes de Panitao no son suficientes para absorber la demanda de Chinquio durante todo el período de previsión, por lo tanto, se proyecta la construcción de dos sondajes en el sector de Chinquio, de 20 l/s y 25 l/s, con lo que se puede abastecer la demanda hasta el fin del período de previsión.

Se muestra a continuación el Balance Oferta Demanda de Chinquio en la Situación Con Proyecto, incorporando, a partir del año 2022, como “Obra Proyectada”, la utilización de los excedentes de Panitao y a partir de los años 2027 y 2030 la producción de los nuevos sondajes Chinquio 1 de 20 l/s y Chinquio 2 de 25 l/s.

TABLA Nº 26
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES (con proyecto)

Nombre del Sector: CHINQUIO
Etapa: Producción

AÑO	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	**Capacidad l/s**	
2020	0,00			
2021	0,00			
2022	1,68	Excedentes Panitao	12,91	11,23
2023	3,77	Excedentes Panitao	12,54	8,78
2024	6,11	Excedentes Panitao	12,19	6,08
2025	8,13	Excedentes Panitao	12,32	4,19
2026	11,41	Excedentes Panitao	11,48	0,07
2027	16,38	Excedentes Panitao 11,13 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s	31,13	14,75
2028	20,94	Excedentes Panitao 10,77 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s	30,77	9,83
2029	26,32	Excedentes Panitao 10,42 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s	30,42	4,10
2030	30,43	Excedentes Panitao 10,06 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	55,06	24,64
2031	36,00	Excedentes Panitao 9,71 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	54,71	18,71
2032	40,58	Excedentes Panitao 9,36 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	54,36	13,78
2033	43,73	Excedentes Panitao 9,00 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	54,00	10,28
2034	47,49	Excedentes Panitao 8,65 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	53,65	6,16
2035	51,20	Excedentes Panitao 8,29 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	53,29	2,09

5.1.1.3 Oferta de las Captaciones

La oferta de las captaciones está limitada por los derechos de aprovechamiento y por la capacidad de las fuentes. En nuestro caso, la capacidad de las captaciones, tanto en Chinquio como en Panitao, es igual a la capacidad de las fuentes y, por lo tanto, las Tablas del Balance Oferta Demanda en ambos casos son iguales. Al igual que en el caso de las fuentes, se considera aprovechar en forma permanente los excedentes de producción de Panitao a partir del año 2022. Las captaciones se complementan con dos nuevos sondajes en Chinquio, los años 2027 con Q=20 l/s y 2030 con Q=25 l/s.

TABLA Nº 27
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (sin proyecto)

Nombre del Sector: CHINQUIO
Etapa: Producción

AÑO	OFERTA CAPTACIONES SUPERFICIALES l/s	OFERTA CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS l/s	TOTAL OFERTA CAPTACIONES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2020	7	0	7	3,59	3,41
2021	7	0	7	4,09	2,91
2022	7	0	7	8,68	-1,68
2023	7	0	7	10,77	-3,77
2024	7	0	7	13,11	-6,11
2025	7	0	7	15,13	-8,13
2026	7	0	7	18,41	-11,41
2027	7	0	7	23,38	-16,38
2028	7	0	7	27,94	-20,94
2029	7	0	7	33,32	-26,32
2030	7	0	7	37,43	-30,43
2031	7	0	7	43,00	-36,00
2032	7	0	7	47,58	-40,58
2033	7	0	7	50,73	-43,73
2034	7	0	7	54,49	-47,49
2035	7	0	7	58,20	-51,20

TABLA Nº 28
BOD TOTAL CAPTACIONES (con proyecto)

Nombre del Sector: COSTA CHINQUIO
Etapa: Producción

AÑO	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2020	0,00			
2021	0,00			
2022	1,68	Excedentes Panitao	12,91	11,23
2023	3,77	Excedentes Panitao	12,54	8,78
2024	6,11	Excedentes Panitao	12,19	6,08
2025	8,13	Excedentes Panitao	12,32	4,19
2026	11,41	Excedentes Panitao	11,48	0,07
2027	16,38	Excedentes Panitao 11,13 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s	31,13	14,75
2028	20,94	Excedentes Panitao 10,77 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s	30,77	9,83
2029	26,32	Excedentes Panitao 10,42 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s	30,42	4,10
2030	30,43	Excedentes Panitao 10,06 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	55,06	24,64
2031	36,00	Excedentes Panitao 9,71 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	54,71	18,71
2032	40,58	Excedentes Panitao 9,36 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	54,36	13,78
2033	43,73	Excedentes Panitao 9,00 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	54,00	10,28
2034	47,49	Excedentes Panitao 8,65 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	53,65	6,16
2035	51,20	Excedentes Panitao 8,29 l/s + sondaje Chinquio 1=20 l/s + sondaje Chinquio 2=25 l/s	53,29	2,09

5.1.1.4 Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El sistema Chinquio se abastece desde el Estero Sin Nombre. Según los análisis de calidad de agua disponibles y que se adjuntan en el **Anexo N° 6 "Análisis Calidad de Aguas"**, el agua cruda cumple con la norma NCh 409/1 y por lo tanto solo requiere filtración para remoción de turbiedad y cloración.

La planta de tratamiento existente (PTAP-CHINQUIO) está formada por un filtro en presión para remoción de turbiedad. Según lo informado en la NBI la capacidad de diseño es de 25 l/s. Por su parte, el sistema de AP Panitao cuenta con una planta de tratamiento de filtros en presión (PTAP-PANITAO-1) la que dispone de una capacidad de filtración de 40 l/s.

Se muestra a continuación el Balance Oferta Demanda para cada planta de filtros. Para cada sistema, la demanda máxima será igual al caudal máximo de las respectivas captaciones, esto es 7 l/s, para Chinquio y 30 l/s para Panitao.

TABLA Nº 29
BOD PLANTA DE TRATAMIENTO (sin proyecto)

Nombre del Sector: COSTA CHINQUIO
Etapa: Producción

AÑO	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO CHINQUIO l/s	CAPACIDAD TOTAL l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA DE PRODUCCIÓN l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2020	25,0	25,0	7,00	18,00
2021	25,0	25,0	7,00	18,00
2022	25,0	25,0	7,00	18,00
2023	25,0	25,0	7,00	18,00
2024	25,0	25,0	7,00	18,00
2025	25,0	25,0	7,00	18,00
2026	25,0	25,0	7,00	18,00
2027	25,0	25,0	7,00	18,00
2028	25,0	25,0	7,00	18,00
2029	25,0	25,0	7,00	18,00
2030	25,0	25,0	7,00	18,00
2031	25,0	25,0	7,00	18,00
2032	25,0	25,0	7,00	18,00
2033	25,0	25,0	7,00	18,00
2034	25,0	25,0	7,00	18,00
2035	25,0	25,0	7,00	18,00

TABLA Nº 30
BOD PLANTA DE TRATAMIENTO (sin proyecto)

Nombre del Sector: PANITAO
Etapa: Producción

AÑO	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO CHINQUIO l/s	CAPACIDAD TOTAL l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA DE PRODUCCIÓN l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2020	40,0	40,0	20,00	20,00
2021	40,0	40,0	20,00	20,00
2022	40,0	40,0	20,00	20,00
2023	40,0	40,0	20,00	20,00
2024	40,0	40,0	20,00	20,00
2025	40,0	40,0	20,00	20,00
2026	40,0	40,0	20,00	20,00
2027	40,0	40,0	20,00	20,00
2028	40,0	40,0	20,00	20,00
2029	40,0	40,0	20,00	20,00
2030	40,0	40,0	20,00	20,00
2031	40,0	40,0	20,00	20,00
2032	40,0	40,0	20,00	20,00
2033	40,0	40,0	20,00	20,00
2034	40,0	40,0	20,00	20,00
2035	40,0	40,0	30,00	10,00

Según se desprende de las Tablas N° 29 y 30, los filtros existentes en Chinquio y Panitao tienen capacidad suficiente para cubrir la demanda de tratamiento durante todo el período de previsión.

Sistema de Cloración: En el sistema de AP Chinquio existe un centro de cloración (CLO-CHINQUIO-1) para un caudal de diseño de 25 l/s. Con este centro de cloración se clorará el agua captada en la captación superficial Chinquio y se reclorará el agua proveniente de Panitao.

En Panitao existe un centro de cloración (CLO-PANITA-1) con un caudal de diseño de 22 l/s, y se aumentará en 12 l/s a partir del año 2023, según lo establece su Plan de Desarrollo. Este centro de cloración trata el caudal de distribución de Panitao y por lo tanto no interviene en este Programa.

Según el Balance Oferta Demanda (Tablas N° 31 y N° 32) deberá ampliarse la capacidad del centro de cloración de Chinquio en 35 l/s a partir del año 2028.

Cuando se construya la PEAP que impulsará los excedentes de Panitao hacia Chinquio, deberá construirse, junto a ella, un sistema de cloración para estos caudales, los que serán reclorados en Chinquio. Este sistema tendrá una capacidad para tratar un caudal de 15 l/s (Tablas N° 33 y N° 34).

Sistema de Fluoración:.
El sistema de agua potable de Chinquio no cuenta aún con fluoruración de las aguas que se entregan al consumo.

Para el cumplimiento de la normativa vigente, ESSSI solicitó, mediante carta GG/124/2020 del 17 de julio de 2020, el pronunciamiento de la Autoridad Sanitaria sobre si ESSSI debía fluorar el agua en los sistemas de Panitao y Chinquio, y que fijara la concentración del ión fluoruro a mantener en las redes de distribución. Al no tener respuesta, ESSSI insistió mediante carta GG/36/2021 del 23 de febrero de 2021. La correspondencia se adjunta en **Anexo N° 7 "Correspondencia Solicitud de Fluoruración"**.

Como aún no hay respuesta, en este Programa no se han incluido estas obras y se programarán una vez que sea exigible por la SEREMI de Salud, mediante una modificación al programa de inversiones.

TABLA Nº 31
BOD CENTROS DE CLORACION CHINQUIO (sin proyecto)

Nombre del Sector: CHINQUIO
Nombhre Centro de Cloración:
Código BI: CLO-CHINQUIO-1
Etapa: Producción

AÑO	Capacidad Centro de Cloración l/s	Demanda Máxima Diaria de Distribución l/s	Balance Sin Proyecto l/s
2020	25	3,41	21,59
2021	25	3,89	21,11
2022	25	8,38	16,62
2023	25	10,39	14,61
2024	25	12,63	12,37
2025	25	14,57	10,43
2026	25	17,71	7,29
2027	25	22,53	2,47
2028	25	26,93	-1,93
2029	25	32,14	-7,14
2030	25	36,17	-11,17
2031	25	41,65	-16,65
2032	25	46,16	-21,16
2033	25	49,31	-24,31
2034	25	53,07	-28,07
2035	25	56,78	-31,78

TABLA Nº 32
BOD CENTRO DE CLORACIÓN CHINQUIO (con proyecto)

Nombre del Sector: CHINQUIO. Etapa: Producción

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO l/s
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	
2020	0,00			21,59
2021	0,00			21,11
2022	0,00			16,62
2023	0,00			14,61
2024	0,00			12,37
2025	0,00			10,43
2026	0,00			7,29
2027	0,00			2,47
2028	1,93	Ampliación centro de cloración Chinquio.	35	33,07
2029	7,14			27,86
2030	11,17			23,83
2031	16,65			18,35
2032	21,16			13,84
2033	24,31			10,69
2034	28,07			6,93
2035	31,78			3,22

TABLA Nº 33
BOD CENTROS DE CLORACION PANITAO - CHINQUIO (sin proyecto)

Nombre del Sector: PANITAO. Nombre Centro de Cloración: PANITAO A CHINQUIO. Código BI. Etapa: Producción

AÑO	Capacidad Centro de Cloración l/s	Demanda Máxima Diaria de Distribución l/s	Balance Sin Proyecto l/s
2020	0		
2021	0		
2022	0	12,91	-12,91
2023	0	12,54	-12,54
2024	0	12,19	-12,19
2025	0	12,32	-12,32
2026	0	11,48	-11,48
2027	0	11,13	-11,13
2028	0	10,77	-10,77
2029	0	10,42	-10,42
2030	0	10,06	-10,06
2031	0	9,71	-9,71
2032	0	9,36	-9,36
2033	0	9,00	-9,00
2034	0	8,65	-8,65
2035	0	8,29	-8,29

TABLA Nº 34
BOD CENTRO DE CLORACIÓN PANITAO - CHINQUIO (con proyecto)

Nombre del Sector: PANITAO. Nombre centro de cloración: PANITAO A CHINQUIO.
Etapa: Producción

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO l/s
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	
2020	0,00			0,00
2021	0,00			0,00
2022	12,91	Centro de cloración Panitao-Chinquio.	15	2,10
2023	12,54			2,46
2024	12,19			2,81
2025	12,32			2,68
2026	11,48			3,52
2027	11,13			3,87
2028	10,77			4,23
2029	10,42			4,58
2030	10,06			4,94
2031	9,71			5,29
2032	9,36			5,64
2033	9,00			6,00
2034	8,65			6,35
2035	8,29			6,71

5.1.1.5 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Producción

El sistema de agua potable de Chinquio es abastecido con aguas captadas en el Estero Sin Nombre. Hasta el año 2020, estas aguas eran impulsadas al estanque de regulación de 200 m3 mediante una planta elevadora (PEAP-CHINQUIO-1), haciéndolas pasar simultáneamente a través del filtro en presión. La impulsión era de HDPE PN 16, D=160 mm y 260 m de longitud. La capacidad de elevación de la PE ascendía a 17 l/s a 42 m de altura. Según el Plan de Desarrollo vigente, el año 2022 se ampliaría esta capacidad en 17 l/s adicionales.

El año 2020 ESSSI modificó la solución técnica, en cuanto al sistema de elevación y regulación. El Plan de Desarrollo consideraba un estanque de regulación de 500 m3 junto al estanque de 200 m3, sin embargo, se construyó uno de 900 m3 contiguo a la captación (EST-REG-CHINQ).

Con el nuevo proyecto, la actual planta elevadora solo impulsa al nuevo estanque, pasando a través del filtro en presión. Se instalaron dos equipos (1+1) capaces de elevar un caudal de 17 l/s a 20 m.c.a, suficientes para el caudal máximo a extraer de la fuente. La impulsión en total queda solo de 22 m de longitud. Junto al nuevo estanque se construyó una planta elevadora de distribución (PEAP-CHINQUIO-2) que impulsa directamente a la red de distribución mediante una cañería de HDPE de D=160 mm y 16 m de longitud. La capacidad de elevación de la panta elevadora asciende a 11,7 l/s a 61 m de altura.

Los dos nuevos sondajes que deben construirse contarán cada uno con su equipo de elevación para el caudal máximo de elevación, esto es, Sondaje 1 para Q=20 l/s y Sondaje 2 para Q=25 l/s.

.

En cuanto al sistema Panitao, que cuenta con fuentes subterráneas, las características de las plantas elevadoras de producción de los sondajes es la que se muestra en la Tabla siguiente.

TABLA Nº 35
OFERTA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN

Nombre Sector: SECTOR PANITAO - Etapa: Producción

Código PEAP BI	Código captación BI	Caudal (l/s)	Altura elevación manométrica (m)
PEAP-PANITAO-1	S1-PANITAO	20,1	35,48
PEAP-PANITAO-3	S2-PANITAO	20,1	35,48

Por lo tanto, las plantas elevadoras son capaces de elevar la oferta máxima de cada sondaje durante todo el período de previsión.

El nuevo sondaje que se construya deberá habilitarse por lo menos a su capacidad de diseño (12 l/s), por lo tanto, la capacidad de elevación es suficientes para atender la demanda durante todo el período de previsión.

Verificación Planta Elevadora de Producción (PEAP-CHINQUIO-1).
De acuerdo con la oferta de fuentes, el caudal máximo a impulsar será de 7 l/s.

Se muestra a continuación el Balance Oferta Demanda de esta planta elevadora. Se confirma del Balance, la instalación de dos equipos para un caudal de 17 l/s a 20 m de altura de elevación cada uno.

TABLA Nº 36
BOD PLANTA ELEVADORA CHINQUIO (sin proyecto)

Nombre Sector: CHINQUIO - Nombre Planta Elevadora: PEAP CHINQUIO
Código BI: PEAP-CHINQUIO-1. Etapa: Producción

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PEAP		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2023	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2024	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2025	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2026	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2027	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2028	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2029	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2030	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2031	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2032	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2033	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2034	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04
2035	0	0	7,00	6,04	-7,00	-6,04

TABLA Nº 37
BOD PLANTA ELEVADORA CHINQUIO (con proyecto)

Nombre Sector: CHINQUIO - Nombre Planta Elevadora: PEAP CHINQUIO
Código BI: PEAP-CHINQUIO-1. Etapa: Producció

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0	0			0	0
2021	0,00	0,00			0,00	0,00
2022	7,00	6,04	17	20	10,00	13,96
2023	7,00	6,04			10,00	13,96
2024	7,00	6,04			10,00	13,96
2025	7,00	6,04			10,00	13,96
2026	7,00	6,04			10,00	13,96
2027	7,00	6,04			10,00	13,96
2028	7,00	6,04			10,00	13,96
2029	7,00	6,04			10,00	13,96
2030	7,00	6,04			10,00	13,96
2031	7,00	6,04			10,00	13,96
2032	7,00	6,04			10,00	13,96
2033	7,00	6,04			10,00	13,96
2034	7,00	6,04			10,00	13,96
2035	7,00	6,03			10,00	13,97

Como se dijo, la Impulsión queda formada por dos tramos con una longitud total de 22 m: IMP-CHINQUIO-1 desde la captación al filtro en presión y IMP-AP-EST, desde el filtro al estanque de regulación. Esta impulsión tiene capacidad suficiente para conducir el caudal máximo de impulsión de las bombas, durante todo el período de previsión, tal como se muestra en la Tabla siguiente. Con el caudal máximo de bombeo de 17 l/s, se obtiene una velocidad de solo 1,27 m/s..

TABLA Nº 38
DETALLE IMPULSIÓN DE PRODUCCIÓN

CODIGO	NOMBRE	MATERIAL	D (mm)	Q máximo bombas (l/s)	v (m/s)	Longitud (m)
IMP-CHINQUIO-1	Impulsión desde captación	HDPE	160	17	1,27	12
IMP-AP-EST	Impulsión a estanque	HDPE	160	17	1,27	10

5.1.2 Balance Oferta Demanda de Distribución

5.1.2.1 Estanques de Distribución

En el sector Chinquio existía solo un estanque de regulación V= 200 m3 (EST-CHINQUIO), el año 2020 se construyó un nuevo estanque de 900 m3, contiguo a la captación (EST-REG-CHINQ). En estas condiciones, el estanque de 200 m3 quedó como estanque a los pies y servirá además como estanque de succión para la planta elevadora que abastezca las Ampliaciones Alto Bonito + Chinquio II. Considerando que el sector Costa Chinquio forma un sector de consumo independiente de las ampliaciones sector Alto Bonito y Chinquio II, el BOD se realizará solo con e el volumen de regulación del nuevo estanque.
Las Ampliaciones sector Alto Bonito + Chinquio II forman un sector de consumo independiente, por lo tanto, deberá considerarse un volumen de regulación propio. En este Programa se adopta el estanque existente de 200 m3 como estanque de regulación para este sector y en el BOD se verificará si es necesario la construcción de uno adicional.

Estanque Chinquio.

TABLA Nº 39
BOD REGULACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: CHINQUIO. - Nombre Estanque: Estanque Regulación Chinquio
Código BI: EST-REG-CHINQ. - Etapa: Distribución

AÑO	POBLACIÓN (hab)	Q máx. día dist. (l/s)	DEMANDA (m³)				CAPACIDAD EXISTENTE (m³)	BALANCE SIN PROYECTO (m³)
			REGULACIÓN	INCENDIO	EMERGENCIA	TOTAL		
2020	1.225	3,41	44	115	25	159	900	741
2021	1.396	3,89	50	115	28	166	900	734
2022	2.880	8,38	109	115	60	224	900	676
2023	3.555	10,39	135	115	75	250	900	650
2024	4.311	12,63	164	115	91	279	900	621
2025	4.969	14,57	189	115	105	304	900	596
2026	6.024	17,71	230	115	128	345	900	555
2027	7.633	22,53	292	230	162	522	900	378
2028	9.108	26,93	349	230	194	579	900	321
2029	10.852	32,14	417	230	231	648	900	252
2030	12.217	36,17	469	230	260	729	900	171
2031	14.064	41,65	540	230	300	840	900	60
2032	15.577	46,16	598	230	332	931	900	-31
2033	16.605	49,31	639	230	355	994	900	-94
2034	17.834	53,07	688	230	382	1.070	900	-170
2035	19.045	56,78	736	230	409	1.145	900	-245

Se obtiene que existe un déficit al final del período de previsión, en este PD se adoptará la construcción de un estanque de 250 m3 el año 2031 para que esté en operaciones el año 2032, en los PD posteriores, según el crecimiento de la demanda, podrá modificarse ese volumen.

TABLA Nº 40
BOD REGULACIÓN CHINQUIO (con proyecto)

Nombre Sector: CHINQUIO - Nombre Estanque: Estanque Regulación Chinquio
Código BI: EST-REG-CHINQ. - Etapa: Distribución

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (m3)	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO (m3)
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD (m3)	
2020	0			741
2021	0			734
2022	0			676
2023	0			650
2024	0			621
2025	0			596
2026	0			555
2027	0			378
2028	0			321
2029	0			252
2030	0			171
2031	0			60
2032	31	Estanque semienterrado	250	219
2033	94			156
2034	170			80
2035	245			5

Estanques para Ampliaciones.
Según se desprende del Balance Oferta Demanda, deberá construirse un estanque adicional de 250 m3 el que estará en operaciones el 2026. Este será un estanque metálico, semienterrado, que se construirá contiguo al estanque existente de 200 m3. En conjunto, ambos estanques abastecerán la demanda del sector Alto Bonito de la Ampliación Chinquio y toda la Ampliación Chinquio II.

Se muestra a continuación la proyección de demandas para el sector Alto Bonito, y la demanda incluyendo Alto Bonito más Ampliación Chinquio II y en seguida el Balance Oferta Demanda de regulación.

TABLA Nº 41
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE - ALTO BONITO

AÑO	Población Total	Cobertura AP	Población Abastecida	Índice Habitacional	Clientes	Dotaciones de Consumo	
						Población	Clientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
2020	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0
2022	440	100	440	3,67	120	150	16,7
2023	477	100	477	3,67	130	150	16,7
2024	532	100	532	3,67	145	150	16,7
2025	532	100	532	3,67	145	150	16,7
2026	642	100	642	3,67	175	150	16,7
2027	716	100	716	3,67	195	150	16,7
2028	789	100	789	3,67	215	150	16,7
2029	862	100	862	3,67	235	150	16,7
2030	954	100	954	3,67	260	150	16,7
2031	1046	100	1046	3,67	285	150	16,7
2032	1156	100	1156	3,67	315	150	16,7
2033	1266	100	1266	3,67	345	150	16,7
2034	1395	100	1395	3,67	380	150	16,7
2035	1541	100	1541	3,67	420	150	16,7

TABLA Nº 41 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE - ALTO BONITO

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	Producción	Distribución	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
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0,76	1,15	1,72	0	15	0,90	1,35	2,02	0,90	1,35	2,02
2023	0,83	1,24	1,86	0	15	0,97	1,46	2,19	0,97	1,46	2,19
2024	0,92	1,39	2,08	0	15	1,09	1,63	2,44	1,09	1,63	2,44
2025	0,92	1,39	2,08	0	15	1,09	1,63	2,44	1,09	1,63	2,44
2026	1,11	1,67	2,51	0	15	1,31	1,97	2,95	1,31	1,97	2,95
2027	1,24	1,86	2,80	0	15	1,46	2,19	3,29	1,46	2,19	3,29
2028	1,37	2,05	3,08	0	15	1,61	2,42	3,63	1,61	2,42	3,63
2029	1,50	2,24	3,37	0	15	1,76	2,64	3,96	1,76	2,64	3,96
2030	1,66	2,48	3,73	0	15	1,95	2,92	4,38	1,95	2,92	4,38
2031	1,82	2,72	4,09	0	15	2,14	3,20	4,81	2,14	3,20	4,81
2032	2,01	3,01	4,52	0	15	2,36	3,54	5,31	2,36	3,54	5,31
2033	2,20	3,30	4,95	0	15	2,59	3,88	5,82	2,59	3,88	5,82
2034	2,42	3,63	5,45	0	15	2,85	4,27	6,41	2,85	4,27	6,41
2035	2,68	4,01	6,02	0	15	3,15	4,72	7,08	3,15	4,72	7,08

TABLA Nº 42
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE - ALTO BONITO + CHINQUIO II

AÑO	Población Total	Cobertura AP	Población Abastecida	Índice Habitacional	Clientes	Dotaciones de Consumo	
						Población	Clientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
2020	0		0				
2021	0		0				
2022	833	100	833	3,14	265	150	14,3
2023	1190	100	1190	3,03	393	150	13,8
2024	1600	100	1600	2,97	539	150	13,5
2025	1876	100	1876	2,93	641	150	13,4
2026	2528	100	2528	2,90	871	150	13,2
2027	3196	100	3196	2,88	1110	150	13,1
2028	3870	100	3870	2,86	1352	150	13,1
2029	4556	100	4556	2,85	1598	150	13,0
2030	4648	100	4648	2,86	1623	150	13,1
2031	4740	100	4740	2,88	1648	150	13,1
2032	4850	100	4850	2,89	1678	150	13,2
2033	4960	100	4960	2,90	1708	150	13,2
2034	5089	100	5089	2,92	1743	150	13,3
2036	5382	100	5382	2,95	1823	150	13,5

TABLA Nº 42 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE - ALTO BONITO + CHINQUIO II

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	Producción	Distribución	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
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	1,45	2,17	3,25	2,4	15,0	1,70	2,55	3,83	1,74	2,62	3,92
2023	2,07	3,10	4,65	3,1	15,0	2,43	3,65	5,47	2,51	3,76	5,64
2024	2,78	4,17	6,25	3,4	15,0	3,27	4,90	7,35	3,38	5,07	7,61
2025	3,26	4,89	7,33	3,6	15,0	3,83	5,75	8,62	3,98	5,96	8,95
2026	4,39	6,58	9,88	3,8	15,0	5,16	7,75	11,62	5,37	8,05	12,07
2027	5,55	8,32	12,48	3,9	15,0	6,53	9,79	14,69	6,79	10,19	15,29
2028	6,72	10,08	15,12	4,0	15,0	7,90	11,86	17,79	8,24	12,35	18,53
2029	7,91	11,86	17,80	4,1	15,0	9,31	13,96	20,94	9,70	14,55	21,83
2030	8,07	12,10	18,16	4,0	15,0	9,49	14,24	21,36	9,89	14,83	22,25
2031	8,23	12,34	18,51	3,9	15,0	9,68	14,52	21,78	10,08	15,12	22,68
2032	8,42	12,63	18,94	3,9	15,0	9,91	14,86	22,29	10,30	15,45	23,18
2033	8,61	12,92	19,37	3,8	15,0	10,13	15,20	22,79	10,53	15,79	23,69
2034	8,83	13,25	19,88	3,7	15,0	10,39	15,59	23,39	10,79	16,19	24,28
2035	9,09	13,63	20,45	3,6	15,0	10,69	16,04	24,06	11,09	16,63	24,95

TABLA Nº 43
BOD REGULACIÓN ALTO BONITO + CHINQUIO II (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliaciones - Nombre Estanque: Estanque Chinquio
Código BI: EST-CHINQUIO. - Etapa: Distribución

AÑO	POBLACIÓN (hab)	Q máx. día dist. (l/s)	DEMANDA (m³)				CAPACIDAD EXISTENTE (m³)	BALANCE SIN PROYECTO (m³)
			REGULACIÓN	INCENDIO	EMERGENCIA	TOTAL		
2020	0	0,00	0	0	0	0	200	200
2021	0	0,00	0	0	0	0	200	200
2022	833	2,55	33	115	18	148	200	52
2023	1.190	3,65	47	115	26	162	200	38
2024	1.600	4,90	64	115	35	179	200	21
2025	1.876	5,75	74	115	41	190	200	10
2026	2.528	7,75	100	115	56	216	200	-16
2027	3.196	9,79	127	115	70	242	200	-42
2028	3.870	11,86	154	115	85	269	200	-69
2029	4.556	13,96	181	115	100	296	200	-96
2030	4.648	14,24	185	115	103	300	200	-100
2031	4.740	14,52	188	115	105	303	200	-103
2032	4.850	14,86	193	115	107	308	200	-108
2033	4.960	15,20	197	115	109	312	200	-112
2034	5.089	15,59	202	115	112	317	200	-117
2035	5.235	16,04	208	115	115	323	200	-123

TABLA Nº 44
BOD REGULACIÓN ALTO BONITO + CHINQUIO II (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliaciones - Nombre Estanque: Estanque Chinquio
Código BI: EST-CHINQUIO. - Etapa: Distribución

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (m3)	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO (m3)
		Designación	Capacidad m3	
2020	0			200
2021	0			200
2022	0			52
2023	0			38
2024	0			21
2025	0			10
2026	16	Estanque semienterrado	250	234
2027	42			208
2028	69			181
2029	96			154
2030	100			150
2031	103			147
2032	108			142
2033	112			138
2034	117			133
2035	123			127

Por lo tanto, en la situación Sin Proyecto, se considera la utilización del estanque existente de 200 m3 el que tiene capacidad hasta el año 2025. En la situación Con Proyecto, se considera la construcción de un estanque de regulación metálico, semienterrado, con un volumen de 250 m3, ubicado contiguo al estanque de 200 m3.

5.1.2.2 Plantas elevadoras de agua potable e impulsiones de distribución (de estanque a estanque)

Se analizará aquí la PEAP que debe construirse para alimentar al estanque de 900 m3 de Chinquio desde el estanque de regulación de Panitao.

PEAP Panitao – Chinquio.
La planta elevadora deberá diseñarse para el caudal excedente del sistema Panitao, que será el máximo posible de conducir, en este caso es 12,91 l/s. La altura geométrica de elevación está dada por la diferencia entre la cota del punto más alto que deba cruzar la impulsión (cota 90,00 aproximadamente), menos la cota del nivel medio del agua en el estanque de salida (EST-PANITAO), 62 m aproximadamente.

TABLA Nº 45
BOD PLANTA ELEVADORA PANITAO A CHINQUIO (sin proyecto)

Nombre Sector: CHINQUIO - Nombre Planta Elevadora: PEAP PANITAO a CHINQUIO
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)
2020	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	12,91	89,13	-12,91	-89,13
2023	0	0	12,54	86,05	-12,54	-86,05
2024	0	0	12,19	83,10	-12,19	-83,10
2025	0	0	12,32	84,18	-12,32	-84,18
2026	0	0	11,48	77,43	-11,48	-77,43
2027	0	0	11,13	74,70	-11,13	-74,70
2028	0	0	10,77	72,04	-10,77	-72,04
2029	0	0	10,42	69,46	-10,42	-69,46
2030	0	0	10,06	66,95	-10,06	-66,95
2031	0	0	9,71	64,51	-9,71	-64,51
2032	0	0	9,36	62,15	-9,36	-62,15
2033	0	0	9,00	59,87	-9,00	-59,87
2034	0	0	8,65	57,66	-8,65	-57,66
2035	0	0	8,29	55,52	-8,29	-55,52

TABLA Nº 46
BOD PLANTA ELEVADORA PANITAO A CHINQUIO (con proyecto)

Nombre Sector: CHINQUIO - Nombre Planta Elevadora: PEAP PANITAO a CHINQUIO
Etapa: Distribución

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0	0			0	0
2021	0,00	0,00			0,00	0,00
2022	12,91	89,13	15	90	2,10	0,87
2023	12,54	86,05			2,46	3,95
2024	12,19	83,10			2,81	6,90
2025	12,32	84,18			2,68	5,82
2026	11,48	77,43			3,52	12,57
2027	11,13	74,70			3,87	15,30
2028	10,77	72,04			4,23	17,96
2029	10,42	69,46			4,58	20,54
2030	10,06	66,95			4,94	23,05
2031	9,71	64,51			5,29	25,49
2032	9,36	62,15			5,64	27,85
2033	9,00	59,87			6,00	30,13
2034	8,65	57,66			6,35	32,34
2035	8,29	55,52			6,71	34,48

Por lo tanto, en la planta elevadora que impulsará el agua hacia el estanque de Chinquio, deberá instalarse un equipo de elevación para un caudal de 15 l/s a una altura de elevación de 90 m, más un equipo similar de reserva. Al término de la vida útil de los equipos (año 2032), se cambiarán los equipos para otros con una capacidad de 10 l/s a una altura de 70 m.

La impulsión será en cañería de HDPE, D=160 mm y una longitud estimada de 9.050 m. Con una velocidad máxima de 3,0 m/s se obtiene una capacidad máxima de 49,3 l/s, suficiente para satisfacer la demanda durante todo el período de previsión.

En **el Anexo N° 9 "Conducciones Chinquio – Panitao"** se incluye el plano de planta y perfil longitudinal de la cañería a nivel de prefactibilidad.

5.1.2.3 Plantas elevadoras de agua potable e impulsiones de distribución (de estanque a red)

Se analizarán aquí las siguientes PEAP: a) la PEAP Estanque Chinquio (PEAP-CHINQUIO-2) ubicada junto al estanque de 900 m3 y que alimenta a la red de distribución y al antiguo estanque de 200 m3, b) la PEAP Sector Ampliaciones, que se construirá junto al estanque de 200 m3 y alimentará a la red de distribución de los sectores Alto Bonito y la Ampliación Chinquio II, y c) PEAP a Sector Urbanizable

a) PEAP Estanque Nuevo Chinquio.
Actualmente se dispone de una planta elevadora, de reciente construcción, ubicada junto al nuevo estanque de 900 m3. Esta planta elevadora impulsa a la red de distribución y al antiguo estanque de 200 m3.

El proyecto de la nueva planta elevadora elaborado por ESSSI, consideró, en una primera etapa (2020), dos equipos de elevación de 11,7 l/s a una altura de elevación de 61 m cada uno, estos equipos ya están instalados y en operación y son distintos a los incluidos en la NBI vigente, por lo tanto, en **el Anexo N° 10 "Equipos de Elevación"**, se muestra el respaldo correspondiente.

Las demandas son las que se muestran en la Tabla N° 11.d. El cálculo de caudales de verificación se muestra en la Tabla siguiente, en ella se muestra el mayor caudal entre el Caudal Máximo Horario y el Caudal Máximo Diario de distribución más Incendio. En los Cuadros del **Anexo Nº 8 "Cálculo de Plantas Elevadoras"** se incluye el cálculo de la impulsión y los equipos de elevación.

TABLA Nº 47
CALCULO DE CAUDALES A PLANTA ELEVADORA DE DISTRIBUCIÓN

AÑO	Q máx diario l/s	Q incendio l/s	Q más día + Q incendio l/s	Q máx hora l/s
2020	3,41	16	19,41	5,12
2021	3,89	16	19,89	5,83
2022	8,38	16	24,38	12,57
2023	10,39	16	26,39	15,58
2024	12,63	16	28,63	18,95
2025	14,57	16	30,57	21,85
2026	17,71	32	49,71	26,56
2027	22,53	32	54,53	33,80
2028	26,93	32	58,93	40,40
2029	32,14	32	64,14	48,21
2030	36,17	32	68,17	54,25
2031	41,65	32	73,65	62,47
2032	46,16	32	78,16	69,24
2033	49,31	32	81,31	73,96
2034	53,07	32	85,07	79,61
2035	56,78	32	88,78	85,18

TABLA Nº 48
BOD PLANTA ELEVADORA RECINTO ESTANQUE NUEVO (sin proyecto)

Nombre Sector: Chinquio - Nombre Planta Elevadora: PEAP IMPULSIÖN
Código BIP: PEAP-CHINQUIO-2. - Etapa: Distribución

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PE		DEMANDA CAPACIDAD PE		BALANCE PE	
	Q (l/s)	Altura (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0	0	19,41	47,40		
2021	11,7	61	19,89	47,44	-8,19	13,56
2022	11,7	61	24,38	47,65	-12,68	13,35
2023	11,7	61	26,39	47,75	-14,69	13,25
2024	11,7	61	28,63	47,87	-16,93	13,13
2025	11,7	61	30,57	47,98	-18,87	13,02
2026	11,7	61	49,71	49,42	-38,01	11,58
2027	11,7	61	54,53	49,88	-42,83	11,12
2028	11,7	61	58,93	50,32	-47,23	10,68
2029	11,7	61	64,14	50,88	-52,44	10,12
2030	11,7	61	68,17	51,35	-56,47	9,65
2031	11,7	61	73,65	52,02	-61,95	8,98
2032	11,7	61	78,16	52,60	-66,46	8,40
2033	11,7	61	81,31	53,03	-69,61	7,97
2034	11,7	61	85,07	53,55	-73,37	7,45
2035	11,7	61	88,78	54,09	-77,08	6,91

TABLA Nº 49
BOD PLANTA ELEVADORA RECINTO ESTANQUE NUEVO (con proyecto)

Nombre Sector: Chinquio - Etapa: Distribución

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)
2020	7,71	0,00			-7,71	13,60
2021	8,19	0,00			-8,19	13,56
2022	12,68	0,00	45	61	20,62	13,35
2023	14,69	0,00			18,61	13,25
2024	16,93	0,00			16,37	13,13
2025	18,87	0,00			14,43	13,02
2026	38,01	0,00	45	61	40,29	11,58
2027	42,83	0,00			35,47	11,12
2028	47,23	0,00			31,07	10,68
2029	52,44	0,00			25,86	10,12
2030	56,47	0,00			21,83	9,65
2031	61,95	0,00			16,35	8,98
2032	66,46	0,00			11,84	8,40
2033	69,61	0,00			8,69	7,97
2034	73,37	0,00			4,93	7,45
2035	77,08	0,00			1,22	6,91

Como los equipos instalados no son suficientes, se deberán reemplazar de inmediato por dos equipos de elevación de 45 l/s cada uno (1+1) a 61 m de altura de elevación. Considerando que el déficit se produce el año 1, la inversión deberá ejecutarse el año 2022 y ponerse las obras en operación en el menor plazo técnicamente factible, se estima su puesta en marcha en mayo 2022. A partir del año 2026 se deberá agregar un equipo adicional de similares características, quedando el sistema (2+1).

En cuanto a la Impulsión, está formada por una cañería de HDPE, D=160 mm, L=16 m (IMP-PEAP-CHINQUI-2) que se conecta a la red existente. Como se desprende del balance oferta demanda, se deberá cambiar por una cañería de HDPE de D=280 mm a partir del año 2022 (inversión el año 2022 y puesta en marcha a la brevedad).

TABLA Nº 50
BOD IMPULSIÓN PEAP RECINTO ESTANQUE NUEVO (sin proyecto)

Nombre Sector: Chinquio – Código BI: IMP-PEAP-CHINQUI-2
Etapa: Distribución

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2020	160	3	40,31	11,70	28,61
2021	160	3	40,31	11,70	28,61
2022	160	3	40,31	45,00	-4,69
2023	160	3	40,31	45,00	-4,69
2024	160	3	40,31	45,00	-4,69
2025	160	3	40,31	45,00	-4,69
2026	160	3	40,31	90,00	-49,69
2027	160	3	40,31	90,00	-49,69
2028	160	3	40,31	90,00	-49,69
2029	160	3	40,31	90,00	-49,69
2030	160	3	40,31	90,00	-49,69
2031	160	3	40,31	90,00	-49,69
2032	160	3	40,31	90,00	-49,69
2033	160	3	40,31	90,00	-49,69
2034	160	3	40,31	90,00	-49,69
2035	160	3	40,31	90,00	-49,69

TABLA Nº 51
BOD IMPULSIÓN PEAP RECINTO ESTANQUE NUEVO (con proyecto)

Nombre Sector: Chinquio – Etapa: Distribución

AÑO	Déficit l/s	OBRA PROYECTADA: CAMBIO (*)			Oferta l/s	Balance l/s
		L (m)	Q (l/s)	V (m/s)		
2020	0,00					28,61
2021	0,00					28,61
2022	4,69	16	90	2,19	90,00	45,00
2023	4,69					45,00
2024	4,69					45,00
2025	4,69					45,00
2026	49,69					0,00
2027	49,69					0,00
2028	49,69					0,00
2029	49,69					0,00
2030	49,69					0,00
2031	49,69					0,00
2032	49,69					0,00
2033	49,69					0,00
2034	49,69					0,00
2035	49,69					0,00

(*) Cañería existente se cambia por otra de HDPE, D=280 mm, L=16 m.

b) PEAP Sector Ampliaciones (Alto Bonito + Chinquio II).

Se incluye aquí la planta elevadora que impulsará el agua desde el estanque de 200 m3 hasta la red de distribución de los sectores Alto Bonito + Ampliación Chinquio II.

La proyección de caudales es la que se muestra en la TABLA N° 42. La planta elevadora deberá diseñarse para el caudal mayor entre el caudal máximo diario de distribución más incendio y el caudal máximo horario de distribución. La altura geométrica de elevación se ha calculado como la diferencia entre la cota del punto de factibilidad otorgado por ESSSI más 15 m, menos la cota del nivel medio del agua en el estanque de succión. Para efectos de cálculo se adoptó una cota de llegada de 115 m.

La Impulsión será en cañería de HDPE D=160 mm, y tendrá una longitud de 1.730 m aproximadamente.

.

TABLA Nº 52
CALCULO DE CAUDALES A PEAP SECTOR AMPLIACIONES

AÑO	Q máx diario l/s	Q incendio l/s	Q más día + Q incendio l/s	Q máx hora l/s
2020	0,00	0	0,00	0,00
2021	0,00	0	0,00	0,00
2022	2,55	16	18,55	3,83
2023	3,65	16	19,65	5,47
2024	4,90	16	20,90	7,35
2025	5,75	16	21,75	8,62
2026	7,75	16	23,75	11,62
2027	9,79	16	25,79	14,69
2028	11,86	16	27,86	17,79
2029	13,96	16	29,96	20,94
2030	14,24	16	30,24	21,36
2031	14,52	16	30,52	21,78
2032	14,86	16	30,86	22,29
2033	15,20	16	31,20	22,79
2034	15,59	16	31,59	23,39
2035	16,04	16	32,04	24,06

TABLA Nº 53
BOD PLANTA ELEVADORA A SECTOR AMPLIACIONES (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliaciones - Nombre Planta Elevadora: PEAP Ampliaciones
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)
2020	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0	0	18,55	82,51	-18,55	-82,51
2023	0	0	19,65	85,03	-19,65	-85,03
2024	0	0	20,90	88,08	-20,90	-88,08
2025	0	0	21,75	90,22	-21,75	-90,22
2026	0	0	23,75	95,56	-23,75	-95,56
2027	0	0	25,79	101,44	-25,79	-101,44
2028	0	0	27,86	107,80	-27,86	-107,80
2029	0	0	29,96	114,69	-29,96	-114,69
2030	0	0	30,24	115,64	-30,24	-115,64
2031	0	0	30,52	116,61	-30,52	-116,61
2032	0	0	30,86	117,77	-30,86	-117,77
2033	0	0	31,20	118,94	-31,20	-118,94
2034	0	0	31,59	120,33	-31,59	-120,33
2035	0	0	32,04	121,93	-32,04	-121,93

TABLA Nº 54
BOD PLANTA ELEVADORA A SECTOR AMPLIACIONES (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliaciones - Nombre Planta Elevadora: PEAP Ampliaciones
Etapa: Distribución

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)
2020	**0,00**	**0,00**			**0**	**0**
2021	0,00	0,00			0,00	0,00
2022	18,55	82,51	32	120	13,45	37,49
2023	19,65	85,03			12,35	34,97
2024	20,90	88,08			11,10	31,92
2025	21,75	90,22			10,25	29,78
2026	23,75	95,56			8,25	24,44
2027	25,79	101,44			6,21	18,56
2028	27,86	107,80			4,14	12,20
2029	29,96	114,69			2,04	5,31
2030	30,24	115,64			1,76	4,36
2031	30,52	116,61			1,48	3,39
2032	30,86	117,77			1,14	2,23
2033	31,20	118,94			0,80	1,06
2034	31,59	120,33			0,41	-0,33
2035	32,04	121,93			-0,04	-1,93

Por lo tanto, en la planta elevadora para el sector Ampliación deberán instalarse equipos de elevación para un caudal de 32 l/s a una altura de 120 m. Cuando deban renovarse los equipos por término de vida útil, se podrá evaluar aumentar su capacidad de elevación o mantenerla. Las obras están en ejecución, serán terminadas en el menor plazo técnicamente factible y se estima su puesta en operación en el mes de julio 2022.

La impulsión será en cañería de HDPE, D=160 mm y una longitud estimada de 1.730 m. Con una velocidad máxima de 3,0 m/s se obtiene una capacidad máxima de 49,3 l/s, suficiente para satisfacer la demanda durante todo el período de previsión.

Se muestran a continuación las Tablas del Balance Oferta Demanda, la velocidad indicada es la que se obtiene con la capacidad de la bomba.

TABLA Nº 55
BOD IMPULSIÓN PEAP A SECTOR AMPLIACIONES (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliaciones - Etapa: Distribución

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2020	0	0	0	0,00	0,00
2021	0	0	0	0,00	0,00
2022	0	0	0	32,00	-32,00
2023	0	0	0	32,00	-32,00
2024	0	0	0	32,00	-32,00
2025	0	0	0	32,00	-32,00
2026	0	0	0	32,00	-32,00
2027	0	0	0	32,00	-32,00
2028	0	0	0	32,00	-32,00
2029	0	0	0	32,00	-32,00
2030	0	0	0	32,00	-32,00
2031	0	0	0	32,00	-32,00
2032	0	0	0	32,00	-32,00
2033	0	0	0	32,00	-32,00
2034	0	0	0	32,00	-32,00
2035	0	0	0	32,00	-32,00

TABLA Nº 56
BOD IMPULSIÓN PEAP A SECTOR AMPLIACIONES (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliaciones - Etapa: Distribución

AÑO	Déficit l/s	OBRA PROYECTADA: HDPE, D=160 mm.			Oferta l/s	Balance l/s
		L (m)	Q (l/s)	V (m/s)		
2020	0,00					0,00
2021	0,00					0,00
2022	32,00	1.730	32	2,38	32,00	0,00
2023	32,00					0,00
2024	32,00					0,00
2025	32,00					0,00
2026	32,00					0,00
2027	32,00					0,00
2028	32,00					0,00
2029	32,00					0,00
2030	32,00					0,00
2031	32,00					0,00
2032	32,00					0,00
2033	32,00					0,00
2034	32,00					0,00
2035	32,00					0,00

c) PEAP Sector Urbanizable.

Se incluye aquí la planta elevadora que impulsará el agua desde el estanque de 900 m3 de Chinquio hacia la cañería que conecta Panitao con Chinquio, con el fin de atender las demandas máximas, tal como se describe en el Anexo N° 12 “Abastecimiento a sector Urbanizable”. Se muestra a continuación los balances oferta demanda obtenidos en dicho Anexo. Como resultado del BOD, se propone instalar dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 25 l/s a una altura de elevación de 60 mca cada uno.

TABLA Nº 57
BOD PLANTA ELEVADORA SECTOR URBANIZABLE (sin proyecto)

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)
2020	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2025	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2027	0	0	6,27	57,04	-6,27	-57,04
2028	0	0	7,36	55,41	-7,36	-55,41
2029	0	0	8,95	53,82	-8,95	-53,82
2030	0	0	10,99	52,28	-10,99	-52,28
2031	0	0	14,16	50,79	-14,16	-50,79
2032	0	0	16,76	49,34	-16,76	-49,34
2033	0	0	19,14	47,94	-19,14	-47,94
2034	0	0	21,97	46,58	-21,97	-46,58
2035	**0**	**0**	24,57	45,27	-24,57	-45,27

TABLA Nº 58
BOD PLANTA ELEVADORA SECTOR URBANIZABLE (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT 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)
2020	0,00	0,00			0,00	0,00
2021	0,00	0,00			0,00	0,00
2022	0,00	0,00			33,30	0,00
2023	0,00	0,00			33,30	0,00
2024	0,00	0,00			33,30	0,00
2025	0,00	0,00			33,30	0,00
2026	0,00	0,00			78,30	0,00
2027	6,27	57,04	25	60	18,73	2,96
2028	7,36	55,41			17,64	4,59
2029	8,95	53,82			16,05	6,18
2030	10,99	52,28			14,01	7,72
2031	14,16	50,79			10,84	9,21
2032	16,76	49,34			8,24	10,66
2033	19,14	47,94			5,86	12,06
2034	21,97	46,58			3,03	13,42
2035	24,57	45,27			0,43	14,73

5.1.2.4 Balance oferta-demanda de otras conducciones de distribución (que no son impulsiones)

Se evaluará a aquí la alimentadora del estanque V=200 m3 (ALIM-CHINQUIO-1). Esta alimentadora abastece al estanque desde la red de distribución de Chinquio. El estanque sirve también como pozo de aspiración a la planta elevadora que alimentará a la red de los sectores Alto Bonito y Ampliación Chinquio II.

La alimentadora está formada por dos tramos con una longitud total de 482 m: ALIM-CHINQUIO-1-T1, HDPE, D=160 mm, L=235 m, y ALIM-CHINQUIO-1-T2, PVC, D=160 mm, L=247 m.

El caudal a conducir es el caudal máximo diario de distribución que se muestra en la Tabla N° 42. Según se desprende del BOD de la Tabla N° 59, la alimentadora tiene capacidad suficiente durante todo el período de previsión.

TABLA Nº 59
BOD ALIMENTADORA CHINQUIO (sin proyecto)

Nombre Sector: CHINQUIO
Nombre Conducción: Alimentadora Chinquio
Código BI: ALIM-CHINQUIO-1
Etapa: Distribución

AÑO	TRAMO: ALIM-CHINQUIO-1-T1 (HDPE)			TRAMO: ALIM-CHINQUIO-1-T2 (PVC)			Total Capacidad (l/s) (*)	Demanda l/s	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Q máx porteo (l/s)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Q máx porteo (l/s)			
2020	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	0,00	40,31
2021	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	0,00	40,31
2022	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	2,55	37,76
2023	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	3,65	36,66
2024	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	4,90	35,41
2025	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	5,75	34,56
2026	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	7,75	32,56
2027	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	9,79	30,52
2028	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	11,86	28,45
2029	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	13,96	26,35
2030	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	14,24	26,07
2031	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	14,52	25,79
2032	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	14,86	25,45
2033	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	15,20	25,11
2034	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	15,59	24,72
2035	160	3	40,31	160	3,0	50,64	40,31	16,04	24,27

(*) Capacidad del tramo más desfavorable.

5.1.2.5 Red de Distribución

La red de distribución actual es solamente la del sector Costa Chinquio la que fue construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos. La red de las Ampliaciones será también construida por los urbanizadores de acuerdo con sus propios proyectos. Le corresponde a la Empresa la panificación general del sistema, la mantención y renovación de las instalaciones y la construcción de las obras generales.

La red existente no ha sufrido roturas atribuibles al sistema, y fue dimensionada para el total de las viviendas a construir en el sector del loteo. En **Anexo N°11 "Modelación Hidráulica de Redes"** se incluye la modelación de la red de agua potable, concluyéndose que cumple con los rangos de presión exigidos.

Por lo tanto, en el presente Plan no se incluyen cambios ni refuerzos de cañerías.

La red de los sectores Alto Bonito y Ampliación Chinquio II, se abastecerá desde el

estanque de 200 m3 existente complementado con el de 250 m3 proyectado. La red del sector Vial se conectará a la matriz de salida de la planta elevadora, en forma independiente de la red existente de Chinquio. El punto de conexión está dado en la cañería de HDPE D=160 mm existente a la salida del recinto estanque. Son de cargo del urbanizador las obras necesarias de conducción para llevar el agua hasta las redes de su loteo.

Para la red del sector Urbanizable, las alternativas de abastecimiento se analizan en el **Anexo N° 12 "Abastecimiento a Sector Urbanizable"**. Considerando que se trata de un sector para el cual no hay proyectos de urbanización y que se estima que las primeras viviendas no estarán construidas antes del año 2027, no es posible definir en este momento, con precisión, los puntos de conexión.

Si parte o el total de las viviendas se conecta a la salida de la planta elevadora del estanque nuevo de Chinquio, ya está previsto en el presente programa el volumen del estanque y la capacidad de la planta elevadora, los que se han calculado considerando el caudal total de las ampliaciones.

Si las viviendas se conectan a la cañería que une Panitao con Chinquio, ésta no tiene capacidad para atender la demanda de Caudal máximo diario más incendio del sector Urbanizable, por lo tanto, se proyecta la construcción de una planta elevadora a la salida del estanque nuevo de Chinquio, que impulse agua en sentido contrario a esta cañería de conexión, con el caudal faltante para atender la demanda. Se instalarán dos equipos (1+1) para un caudal de 25 l/s a una altura de elevación de 60 m. En el presente programa se considera la inversión en esta PEAP para el año 2026.

5.2 BALANCE OFERTA DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Debido a la topografía de la zona de Concesión, la totalidad de las aguas servidas del sector Chinquio descargan a la planta elevadora (PEAS-CHINQUIO-1) contigua a la actual planta de tratamiento de aguas servidas, lo mismo sucederá con las aguas servidas del sector Vial de la Ampliación. La actual planta de tratamiento (PTAS CHINQUIO, código 107) quedará fuera de servicio a partir del año 2022, ya que la Empresa modificó la solución propuesta en el PD original. La nueva solución adoptada considera enviar las aguas servidas hacia la planta de tratamiento de Panitao (PTAS PANITAO, código 106) la que cuenta con capacidad suficiente. Desde la actual planta elevadora, las aguas servidas serán impulsadas a la red de recolección de Panitao. Esta modificación fue informada a la SISS mediante carta ESSSI GG/96/2019.

5.2.1 Balance Oferta - Demanda de Recolección

5.2.1.1 Plantas Elevadoras e Impulsiones de Recolección

Las plantas elevadoras que deban construirse al interior de los loteos dependerán de los proyectos de urbanización y serán de cargo de los urbanizadores, en especial se estima que al menos deberán construirse dos plantas elevadoras de recolección: a) PEAS Ampliación, para los sectores Alto Bonito y Urbanizable de la Ampliación y el total del sector Ampliación Chinquio II, y b) PEAS Vial, para el sector Vial.

La Peas Ampliación se conectará a la impulsión que conducirá las aguas servidas desde Chinquio hacia Panitao. La PEAS Vial se conectará a la cámara de ingreso a la PEAS Chinquio que impulsa las aguas servidas hacia Panitao. Estas inversiones son de cargo del urbanizador y no se incluyen en el presente Programa. Como aún no están definidos los proyectos de urbanización, no se incluyen en este trabajo.

5.2.1.2 Redes de Recolección

La red de recolección actual es solamente la del sector Costa Chinquio la que fue construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos y fue dimensionada para atender a la totalidad de viviendas a construir en el loteo. Esta red no ha sufrido obstrucciones en el último año. En el **Anexo N°11 "Modelación Hidráulica de Redes"** se incluye la modelación de la red de recolección, concluyéndose que tiene capacidad suficiente para atender la demanda futura.

Las redes de recolección de las Ampliaciones serán construidas por los urbanizadores. Como ya se dijo, las redes de los sectores Alto Bonito, Urbanizable y Ampliación Chinquio II descargarán a la PEAS Ampliaciones, la que se conectara a la cañería que impulsa las aguas servidas a Panitao. La red del sector Vial descargará a la PEAS Vial, la que se conectarán a la cámara de ingreso de la PEAS Chinquio.

5.2.2 Balance Oferta - Demanda de Disposición

5.2.2.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Las aguas servidas de Chinquio y Ampliaciones serán conducidas, a partir del año 2022, hasta la planta de tratamiento de Panitao, la cual se ha diseñado con capacidad suficiente para atender ambas concesiones.

La planta de tratamiento de Panitao cuenta con sistema de tratamiento del tipo Lodos Activados con pretratamiento y desinfección. La disposición final de las aguas tratadas se efectúa en el Río Gómez mediante una planta elevadora de aguas tratadas (PEAS Disposición Panitao) con capacidad para elevar un caudal 18,0 l/s a una altura de 43,0 m. La impulsión es de HDPE, DN=355 mm y una longitud aproximada de 12.700 m.

Planta de Tratamiento

La capacidad de la planta de tratamiento de Panitao se resume en las tablas siguientes.

TABLA N° 60
Planta de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

NOMBRE	REJAS	DESARENADOR	DESGRASADOR	CAUDAL DE DISEÑO [l/s]	CAPACIDAD ACTUAL TRATAMIENTO [l/s]
PTAS Panitao	Si	No	No	74,9	74,9

TABLA N° 60 (continuación)
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

NOMBRE	TIPO	CAUDAL MEDIO DE DISEÑO [l/s]	CAPACIDAD ACTUAL TRATAMIENTO [l/s]	TRATAMIENTO TERCIARIO	DESINFECCIÓN
PTAS Panitao	Lodos Activados	31,8	31,8	No	Si

Se efectuará a continuación el Balance Oferta Demanda para la planta de tratamiento de aguas servidas considerando los caudales del conjunto Panitao más Chinquio y las Ampliaciones.
Se presenta primero el cálculo de los caudales de aguas servidas. Para la concesión Panitao, se adoptaron los valores del Plan de Desarrollo vigente y se extrapolaron hasta el año 2035.

Se obtiene de los Balance Oferta Demanda que la planta de tratamiento de aguas servidas de Panitao, en general, llega al límite de su capacidad entre los años 2029 y 2032. En este PD se han predimensionado las ampliaciones necesarias, sin embargo, las inversiones no están incluidas ya que deben incluirse en el programa de inversiones de Panitao, para lo cual deberá presentarse ante la SISS la modificación correspondiente.

TABLA Nº 61
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS - SECTOR PANITAO

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)
2020	2799	100	2799	903	105	9,9	2,73	3,47	9,47
2021	2.954	100	2.954	953	105	9,9	2,88	3,45	9,93
2022	3.109	100	3.109	1003	105	9,9	3,03	3,43	10,40
2023	3.264	100	3.264	1053	105	9,9	3,18	3,41	10,86
2024	3.419	100	3.419	1103	105	9,9	3,33	3,39	11,31
2025	3.574	100	3.574	1153	105	9,9	3,48	3,38	11,77
2026	3.729	100	3.729	1203	105	9,9	3,64	3,36	12,22
2027	3.884	100	3.884	1253	105	9,9	3,79	3,34	12,67
2028	4.039	100	4.039	1303	105	9,9	3,94	3,33	13,11
2029	4.194	100	4.194	1353	105	9,9	4,09	3,31	13,55
2030	4.349	100	4.349	1403	105	9,9	4,24	3,30	14,00
2031	4.504	100	4.504	1453	105	9,9	4,39	3,29	14,43
2032	4.659	100	4.659	1503	105	9,9	4,54	3,27	14,87
2033	4.814	100	4.814	1553	105	9,9	4,69	3,26	15,30
2034	4.969	100	4.969	1603	105	9,9	4,84	3,25	15,73
2035	5.124	100	5.124	1653	105	9,9	5,00	3,24	16,16

TABLA Nº 61 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PANITAO

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)
2020	0	0,49	0	0	3,22	9,96
2021	0	0,52	0	0	3,40	10,45
2022	0	0,55	0	0	3,58	10,95
2023	0	0,57	0	0	3,75	11,43
2024	0	0,60	0	0	3,93	11,91
2025	0	0,63	0	0	4,11	12,40
2026	0	0,65	0	0	4,29	12,87
2027	0	0,68	0	0	4,47	13,35
2028	0	0,71	0	0	4,65	13,82
2029	0	0,74	0	0	4,83	14,29
2030	0	0,76	0	0	5,00	14,76
2031	0	0,79	0	0	5,18	15,22
2032	0	0,82	0	0	5,36	15,69
2033	0	0,84	0	0	5,53	16,14
2034	0	0,87	0	0	5,71	16,60
2035	0	0,87	0	0	5,87	17,03

TABLA Nº 61 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PANITAO

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	2.799	84	0	84
2021	2.954	89	0	89
2022	3.109	93	0	93
2023	3.264	98	0	98
2024	3.419	103	0	103
2025	3.574	107	0	107
2026	3.729	112	0	112
2027	3.884	117	0	117
2028	4.039	121	0	121
2029	4.194	126	0	126
2030	4.349	130	0	130
2031	4.504	135	0	135
2032	4.659	140	0	140
2033	4.814	144	0	144
2034	4.969	149	0	149
2035	5.124	154	0	154

TABLA Nº 62
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL CHINQUIO + PANITAO

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)
2020	4.024	100	4.024	1.355	113	10,2	4,23	3,33	14,08
2021	4.351	100	4.351	1.468	114	10,3	4,59	3,30	15,14
2022	5.990	100	5.990	1.979	122	11,2	6,77	3,17	21,46
2023	6.819	100	6.819	2.266	124	11,3	7,82	3,12	24,37
2024	7.730	100	7.730	2.580	125	11,4	8,98	3,06	27,51
2025	8.543	100	8.543	2.864	126	11,5	9,99	3,02	30,20
2026	9.754	100	9.754	3.286	128	11,6	11,56	2,97	34,27
2027	11.517	100	11.517	3.868	130	11,8	13,88	2,89	40,15
2028	13.147	100	13.147	4.419	131	11,9	16,01	2,84	45,39
2029	15.046	100	15.046	5.051	133	12,0	18,50	2,78	51,36
2030	16.566	100	16.566	5.527	133	12,2	20,45	2,73	55,93
2031	18.568	100	18.568	6.141	134	12,3	23,06	2,68	61,92
2032	20.236	100	20.236	6.647	135	12,5	25,24	2,65	66,82
2033	21.419	100	21.419	6.977	135	12,6	26,82	2,62	70,33
2034	22.803	100	22.803	7.362	136	12,8	28,68	2,60	74,43
2035	24.169	100	24.169	7.742	136	12,9	30,51	2,57	78,42

TABLA Nº 62 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL CHINQUIOS + PANITAO

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)
2020	0,00	5,49	0,00	0,00	9,72	19,57
2021	0,00	5,52	0,00	0,00	10,11	20,66
2022	0,00	9,41	0,00	0,00	16,17	30,87
2023	0,00	9,43	0,00	0,00	17,25	33,80
2024	0,00	9,46	0,00	0,00	18,43	36,97
2025	0,00	9,49	0,00	0,00	19,48	39,69
2026	0,00	9,51	0,00	0,00	21,06	43,77
2027	0,00	9,54	0,00	0,00	23,42	49,69
2028	0,00	9,57	0,00	0,00	25,57	54,96
2029	0,00	9,60	0,00	0,00	28,09	60,96
2030	0,00	9,62	0,00	0,00	30,07	65,55
2031	0,00	9,65	0,00	0,00	32,71	71,57
2032	0,00	9,68	0,00	0,00	34,92	76,50
2033	0,00	9,70	0,00	0,00	36,52	80,03
2034	0,00	9,73	0,00	0,00	38,40	84,15
2035	0,00	9,73	0,00	0,00	40,24	88,14

TABLA Nº 62 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL CHINQUIO + PANITAO

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Doméstica (Kg DBO5/día)	Carga proyectada RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	4.024	137	0	137
2021	4.351	149	0	149
2022	5.990	214	0	214
2023	6.819	246	0	246
2024	7.730	282	0	282
2025	8.543	314	0	314
2026	9.754	362	0	362
2027	11.517	433	0	433
2028	13.147	498	0	498
2029	15.046	574	0	574
2030	16.566	635	0	635
2031	18.568	716	0	716
2032	20.236	783	0	783
2033	21.419	828	0	828
2034	22.803	882	0	882
2035	24.169	935	0	935

TABLA Nº 63
BOD PLANTA TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS (sin proyecto

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO - Código BI: 106
Tratamiento Preliminar - Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD (Q máx. hora Diseño) (l/s)	DEMANDA (Q máx hora) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	74,9	19,57	55,3
2021	74,9	20,66	54,2
2022	74,9	30,87	44,0
2023	74,9	33,80	41,1
2024	74,9	36,97	37,9
2025	74,9	39,69	35,2
2026	74,9	43,77	31,1
2027	74,9	49,69	25,2
2028	74,9	54,96	19,9
2029	74,9	60,96	13,9
2030	74,9	65,55	9,4
2031	74,9	71,57	3,3
2032	74,9	76,50	-1,6
2033	74,9	80,03	-5,1
2034	74,9	84,15	-9,3
2035	74,9	88,14	-13,2

TABLA Nº 64
BOD PLANTA TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS (con proyecto

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Tratamiento Preliminar - Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT (l/s)	OBRA PROYECTADA Q máx hora (l/s)	BALANCE CON PROYECTO (l/s)
2020	0,0		55,3
2021	0,0		54,2
2022	0,0		44,0
2023	0,0		41,1
2024	0,0		37,9
2025	0,0		35,2
2026	0,0		31,1
2027	0,0		25,2
2028	0,0		19,9
2029	0,0		13,9
2030	0,0		9,4
2031	0,0		3,3
2032	1,6	Ampliación sistema Tratamiento Preliminar en Q=15 l/s	13,4
2033	5,1		9,9
2034	9,3		5,7
2035	13,2		1,8

TABLA Nº 65
BOD CAPACIDAD HIDRAULICA (sin proyecto)

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Tratamiento Biológico - Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio total proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	31,8	9,7	22,1
2021	31,8	10,1	21,7
2022	31,8	16,2	15,6
2023	31,8	17,2	14,6
2024	31,8	18,4	13,4
2025	31,8	19,5	12,3
2026	31,8	21,1	10,7
2027	31,8	23,4	8,4
2028	31,8	25,6	6,2
2029	31,8	28,1	3,7
2030	31,8	30,1	1,7
2031	31,8	32,7	-0,9
2032	31,8	34,9	-3,1
2033	31,8	36,5	-4,7
2034	31,8	38,4	-6,6
2035	31,8	40,2	-8,4

TABLA Nº 66
BOD CAPACIDAD HIDRÁULICA (con proyecto

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Tratamiento Biológico - Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT (l/s)	OBRA PROYECTADA Q medio (l/s)	BALANCE CON PROYECTO (l/s)
2020	0,0		22,1
2021	0,0		21,7
2022	0,0		15,6
2023	0,0		14,6
2024	0,0		13,4
2025	0,0		12,3
2026	0,0		10,7
2027	0,0		8,4
2028	0,0		6,2
2029	0,0		3,7
2030	0,0		1,7
2031	0,9	Ampliación capacidad hidráulica en Q=15 l/s.	14,1
2032	3,1		11,9
2033	4,7		10,3
2034	6,6		8,4
2035	8,4		6,6

TABLA Nº 67
BOD CAPACIDAD CARGA ORGANICA (sin proyecto)

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Tratamiento Biológico - Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad Carga (carga diseño) (Kg DBO_5/día)	Demanda Carga (carga proyectada) (Kg DBO_5/día)	Balance Carga Sin Proyecto (Kg DBO_5/día)
2020	551	137	414
2021	551	149	402
2022	551	214	337
2023	551	246	305
2024	551	282	269
2025	551	314	237
2026	551	362	189
2027	551	433	118
2028	551	498	53
2029	551	574	-23
2030	551	635	-84
2031	551	716	-165
2032	551	783	-232
2033	551	828	-277
2034	551	882	-331
2035	551	935	-384

TABLA Nº 68
BOD CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA (con proyecto

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Tratamiento Biológico - Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT (kg DBO_5/día)	OBRA PROYECTADA Capacidad de Carga (Kg DBO_5/día)	BALANCE CON PROYECTO (kg DBO_5/d{ia)
2020	0		414
2021	0		402
2022	0		337
2023	0		305
2024	0		269
2025	0		237
2026	0		189
2027	0		118
2028	0		53
2029	23	Ampliación capacidad de carga orgánica en 385 kg DBO_5/día.	362
2030	84		301
2031	165		220
2032	232		153
2033	277		108
2034	331		54
2035	384		1

TABLA Nº 69
BOD DESINFECCIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Desinfección - Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD (Q máximo diseño) (l/s)	DEMANDA (Q máximo horario proyectado) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2020	74,9	19,6	55,3
2021	74,9	20,7	54,2
2022	74,9	30,9	44,0
2023	74,9	33,8	41,1
2024	74,9	37,0	37,9
2025	74,9	39,7	35,2
2026	74,9	43,8	31,1
2027	74,9	49,7	25,2
2028	74,9	55,0	19,9
2029	74,9	61,0	13,9
2030	74,9	65,5	9,4
2031	74,9	71,6	3,3
2032	74,9	76,5	-1,6
2033	74,9	80,0	-5,1
2034	74,9	84,2	-9,3
2035	74,9	88,1	-13,2

TABLA Nº 70
BOD DESINFECCIÓN (con proyecto

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Desinfección - Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT (l/s)	OBRA PROYECTADA Q Máx. Horario diseño (l/s)	BALANCE CON PROYECTO (l/s)
2020	0,0		55,3
2021	0,0		54,2
2022	0,0		44,0
2023	0,0		41,1
2024	0,0		37,9
2025	0,0		35,2
2026	0,0		31,1
2027	0,0		25,2
2028	0,0		19,9
2029	0,0		13,9
2030	0,0		9,4
2031	0,0		3,3
2032	1,6	Ampliación capacidad de desinfección en Q=15 l/s	13,4
2033	5,1		9,9
2034	9,3		5,7
2035	13,2		1,8

TABLA Nº 71
PROYECCION PRODUCCION DE LODOS

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (Q medio proyectado) (l/s)	DEMANDA PROYECTADA (m3/día)	PRODUCCIÓN LODOS PROYECTADA (m3/día)
2020	9,72	840	28
2021	10,11	873	29
2022	16,17	1397	47
2023	17,25	1490	50
2024	18,43	1593	54
2025	19,48	1683	57
2026	21,06	1820	61
2027	23,42	2023	68
2028	25,57	2210	74
2029	28,09	2427	82
2030	30,07	2598	87
2031	32,71	2826	95
2032	34,92	3017	102
2033	36,52	3155	106
2034	38,40	3318	112
2035	40,24	3477	117

TABLA Nº 72
BOD DESHIDRATACIÓN DE LODOS (sin proyecto)

Nombre Sector PANITAO - Nombre Planta: PTAS PANITAO
Deshidratación – Humedad del lodo: 80 %
Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad de diseño Producción de Lodos a Deshidratar (m3/día)	Número de horas de operación/ día	Demanda Lodos a deshidratar Proyectada (m3/día)	Balance Sin Proyecto (m3/día)
2020	30	2	28	2
2021	30	2	29	1
2022	60	4	47	13
2023	60	4	50	10
2024	60	4	54	6
2025	60	4	57	3
2026	60	4	61	-1
2027	75	5	68	7
2028	90	6	74	16
2029	105	7	82	23
2030	120	8	87	33
2031	135	9	95	40
2032	135	9	102	33
2033	150	10	106	44
2034	165	11	112	53
2035	165	11	117	48

5.2.2.2. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Se incluye aquí la verificación de la planta elevadora que impulsará las aguas servidas desde Chinquio hasta el sistema de alcantarillado de Panitao. Se incluyen también las plantas elevadoras del sistema Panitao que recibirán las aguas servidas de Chinquio, esto es, la PEAS de cabecera de la planta de tratamiento de aguas servidas y la PEAS de descarga hacia el curso receptor.

a) PEAS Chinquio a Panitao.

Según el proyecto elaborado por ESSSI, la impulsión descargará en la CI N° 1 a una cota de 90 msnm, que es el punto más alto del trazado. El colector en el que se descargará es una cañería de PVC D=315 mm con capacidad de 64,5 l/s con H/D=0,7, suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Posteriormente este colector descarga en un colector de PVC D=400 mm y continúa en HDPE D=560 mm y D=630 mm, diámetro con el que llega a la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento de Panitao.

La impulsión será en cañería de HDPE D=315 mm con un largo de 6.920 m. Se considera la instalación en primera etapa de dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 40 l/s y una altura de elevación de 110 m cada uno. En una segunda etapa (año 2027) se instalará un tercer equipo de similares características (2+1). En el **Anexo N° 9 "Conducciones Chinquio – Panitao"** se incluye el plano de planta y perfil longitudinal de la cañería de impulsión a nivel de prefactibilidad.

Estas obras, que corresponden a una modificación del PD de Chinquio, fueron planteadas a la SISS en mayo de 2019 y formalizadas en la carta ESSSI GG/96/2019. Las obras que están en ejecución quedarán terminadas el año 2021.

Se presenta a continuación el Balance Oferta Demanda. En la situación Sin Proyecto se consideran como existentes los equipos instalados el año 2021. Se obtiene del BOD que los equipos llegan al límite de su capacidad el año 2027 y se propone la instalación, a partir del año 2028, de un equipo adicional para un caudal de 40 l/s a una altura de elevación de 125 m. El año 2032, cuando los actuales equipos de 40 l/s deban cambiarse por término de su vida útil, se propone su cambio por otros de 40 l/s pero a una altura de elevación de 125 m.

TABLA Nº 73
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto

Nombre Sector: Chinquio - Nombre Planta Elevadora: PEAS Chinquio a Panitao
Código BI: Etapa: Disposición

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE SIN PROYECTO	
	Q (l/s)	Altura (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	40	120	21,77	80,46	18,23	39,54
2023	40	110	24,52	81,56	15,48	28,44
2024	40	110	27,50	82,88	12,50	27,12
2025	40	110	29,99	84,08	10,01	25,92
2026	40	110	33,95	86,16	6,05	23,84
2027	40	110	39,84	89,66	0,16	20,34
2028	40	110	45,00	93,12	-5,00	16,88
2029	40	110	50,92	97,52	-10,92	12,48
2030	40	110	55,35	101,12	-15,35	8,88
2031	40	110	61,25	106,30	-21,25	3,70
2032	40	110	66,02	110,81	-26,02	-0,81
2033	40	110	69,34	114,13	-29,34	-4,13
2034	40	110	73,26	118,22	-33,26	-8,22
2035	40	110	77,08	122,38	-37,08	-12,38

TABLA Nº 74
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Chinquio - Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0,00	0,00			0,00	0,00
2021	0,00	0,00			0,00	0,00
2022	0,00	0,00			18,23	39,54
2023	0,00	0,00			15,48	28,44
2024	0,00	0,00			12,50	27,12
2025	0,00	0,00			10,01	25,92
2026	0,00	0,00			6,05	23,84
2027	0,00	0,00			0,16	20,34
2028	5,00	0,00	40	125	35,00	15,00
2029	10,92	0,00			29,08	15,00
2030	15,35	0,00			24,65	15,00
2031	21,25	-3,70			18,75	18,70
2032	26,02	0,81			13,98	14,19
2033	29,34	4,13			10,66	10,87
2034	33,26	8,22			6,74	6,78
2035	37,08	12,38			2,92	2,62

Debe destacarse que la PEAS Disposición se ha verificado para el total del caudal de Chinquio más las Ampliaciones, en la realidad, las aguas servidas del sector Alto Bonito, Urbanizable y Chinquio II, se impulsarán directamente hacia la impulsión a Panitao, por lo tanto, la demanda sobre la planta elevadora será menor a la especificada.

En cuanto a la impulsión, con el caudal máximo de bombeo de 100,0 l/s alcanza una velocidad de 1,92 m/s, por lo tanto, es suficiente para todo el período de previsión.

Se muestra en la Tabla de la página siguiente el Balance Oferta Demanda de la impulsión, la capacidad máxima de porteo se ha calculado con una velocidad de 2 m/s. Se ha verificado con demanda igual al caudal máximo de bombeo.

TABLA Nº 75
BOD IMPULSIÓN PEAS DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Chinquio - Nombre Conducción: Conducción Chinquio a Panitao
Código BI: Etapa: Disposición

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Q Máximo de porteo l/s	Demanda l/s	Balance l/s
2020	315	2	104,23	40	64,23
2021	315	2	104,23	40	64,23
2022	315	2	104,23	40	64,23
2023	315	2	104,23	40	64,23
2024	315	2	104,23	40	64,23
2025	315	2	104,23	40	64,23
2026	315	2	104,23	40	64,23
2027	315	2	104,23	40	64,23
2028	315	2	104,23	80	24,23
2029	315	2	104,23	80	24,23
2030	315	2	104,23	80	24,23
2031	315	2	104,23	80	24,23
2032	315	2	104,23	80	24,23
2033	315	2	104,23	80	24,23
2034	315	2	104,23	80	24,23
2035	315	2	104,23	80	24,23

b) PEAS de cabecera en PTAS Panitao. (PEAS-PANITAO-1)
Esta planta recibe la totalidad del caudal de aguas servidas de Panitao y Chinquio. Consta de dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 35 l/s a una altura de elevación de 17 m cada uno. Según el PD vigente de Panitao se aumentará su capacidad de elevación a 60 l/s a partir del año 2023.

La impulsión es una cañería de HDPE de 200 mm de diámetro y 100 m de longitud.

Según el PD vigente de Panitao, esta impulsión deberá reforzarse con una cañería paralela 160 mm de diámetro a partir del año 2029.

El caudal total que llegará a la planta elevadora es el caudal máximo horario total de Chinquio más Panitao que se muestra en la Tabla N° 60.

Se obtiene del Balance Oferta Demanda que el aumento de capacidad de la planta elevadora consideradas en el PD vigente de Panitao no es suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Por lo tanto, se deberá aumentar la capacidad de elevación en 30 l/s a partir del año 2029. Esta inversión no está en el presente Programa de inversiones y deberá solicitarse a la SISS una actualización del Programa de Inversiones de Panitao.

TABLA Nº 76
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto

Nombre Sector: Panitao. - Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera PTAS
Código BI: PEAS PANITAO-1. - Etapa: Disposición

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE SIN PROYECTO	
	Q (l/s)	Altura (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H_{elev} (m)
2020	35	17	19,57	13,50	15,43	3,50
2021	35	17	20,66	13,53	14,34	3,47
2022	35	17	30,87	14,12	4,13	2,88
2023	60	17	33,80	14,33	26,20	2,67
2024	60	17	36,97	14,57	23,03	2,43
2025	60	17	39,69	14,79	20,31	2,21
2026	60	17	43,77	15,15	16,23	1,85
2027	60	17	49,69	15,71	10,31	1,29
2028	60	17	54,96	16,27	5,04	0,73
2029	60	17	60,96	14,19	-0,96	2,81
2030	60	17	65,55	14,36	-5,55	2,64
2031	60	17	71,57	14,60	-11,57	2,40
2032	60	17	76,50	14,81	-16,50	2,19
2033	60	17	80,03	14,97	-20,03	2,03
2034	60	17	84,15	15,16	-24,15	1,84
2035	60	17	88,14	15,35	-28,14	1,65

TABLA Nº 77
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Panitao - Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera PTAS.
Código BI: PEAS PANITAO-1. - Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0,00	0,00			15,43	3,50
2021	0,00	0,00			14,34	3,47
2022	0,00	0,00			4,13	2,88
2023	0,00	0,00			26,20	2,67
2024	0,00	0,00			23,03	2,43
2025	0,00	0,00			20,31	2,21
2026	0,00	0,00			16,23	1,85
2027	0,00	0,00			10,31	1,29
2028	0,00	0,00			5,04	0,73
2029	0,96	0,00	30	17	29,04	2,81
2030	5,55	0,00			24,45	2,64
2031	11,57	0,00			18,43	2,40
2032	16,50	0,00			13,50	2,19
2033	20,03	0,00			9,97	2,03
2034	24,15	0,00			5,85	1,84
2035	28,14	-1,65			1,86	1,65

TABLA Nº 78
BOD IMPULSIÓN PEAS DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Panitao - Nombre Conducción: Impulsión PEAS Cabecera
Código BI: Etapa: Disposición

AÑO	Diámetro Equivalente (mm)	Velocidad m/s	Q Máximo de porteo l/s	Demanda l/s	Balance l/s
2020	163,6	2,9	60,96	35,00	25,96
2021	163,6	2,9	60,96	35,00	25,96
2022	163,6	2,9	60,96	35,00	25,96
2023	163,6	2,9	60,96	60,00	0,96
2024	163,6	2,9	60,96	60,00	0,96
2025	163,6	2,9	60,96	60,00	0,96
2026	163,6	2,9	60,96	60,00	0,96
2027	163,6	2,9	60,96	60,00	0,96
2028	163,6	2,9	60,96	60,00	0,96
2029	209,5	2,7	93,07	90,00	3,07
2030	209,5	2,7	93,07	90,00	3,07
2031	209,5	2,7	93,07	90,00	3,07
2032	209,5	2,7	93,07	90,00	3,07
2033	209,5	2,7	93,07	90,00	3,07
2034	209,5	2,7	93,07	90,00	3,07
2035	209,5	2,7	93,07	90,00	3,07

Se obtiene de la Tabla anterior que en la impulsión se tendrán velocidades entre 2,9 m/s y 2,7 m/s, valores aceptables considerando la poca longitud de la cañería, por lo tanto, no se proyectan refuerzos ni cambios de cañería.

c) PEAS de descarga a curso receptor. (PEAS-PANITAO-2)

Esta planta elevadora recibe la totalidad del caudal de aguas tratadas de la planta de tratamiento y las impulsa al curso receptor. Consta de dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 18 l/s a una altura de elevación de 43 m cada uno. Según el PD vigente de Panitao se aumentará su capacidad de elevación en 30 l/s a partir del año 2022 y en 10 l/s adicionales a partir del año 2026.

La impulsión es una cañería de HDPE de 12.685 m de longitud, con diámetros 280, 315 y 355 mm, según se muestra en la Tabla siguiente

TABLA Nº 79
DETALLE IMPULSIÓN DE DESCARGA
PTAS PANITAO

TRAMO CODIGO BI	MATERIAL	DIÁMETRO (MM)	LONGITUD (m)
EMIS-DESC-PANITA	HDPE	315	5495
EMIS-DESC-RIOGOMEZ	HDPE	280	3.750
EMIS-DESC-RIOGOMEZ	HDPE	355	3.440
TOTAL			**12.685**

El caudal total que llegará a la planta elevadora es el caudal total de Chinquio más Panitao que se muestra en la Tabla N° 60.

Para el balance oferta demanda se suponen instalados los equipos que aumentan en 30 l/s la capacidad de elevación a partir del año 2022.

Se obtiene del Balance Oferta Demanda que el aumento de capacidad previsto en el PD vigente de Panitao para el año 2026 no es suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Por lo tanto se propone, en vez de ese aumento de capacidad, cambiar los equipos de elevación existentes por dos equipos (1+1) para un caudal de 45 l/s a 150 m de altura de elevación cada uno, a partir del año 2025. El año 2027 deberá agregarse un tercer equipo de similares características, con lo que el sistema queda (2+1). Esta inversión no está en el presente Programa de inversiones y deberá solicitarse a la SISS una actualización del Programa de Inversiones de Panitao.

En cuanto a la Impulsión, se obtiene del BOD que con una velocidad de 2,19 m/s tiene capacidad durante todo el período de previsión.

TABLA Nº 80
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto

Nombre Sector: Panitao. - Nombre Planta Elevadora: PEAS Descarga PTAS
Código BI: PEAS PANITAO-2. - Etapa: Disposición

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE SIN PROYECTO	
	Q (l/s)	Altura (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H_{elev} (m)
2020	18	43	9,96	42,20	8,04	0,80
2021	18	43	10,45	43,50	7,55	-0,50
2022	48	63	30,87	56,64	17,13	6,36
2023	48	63	33,80	59,41	14,20	3,59
2024	48	63	36,97	62,66	11,03	0,34
2025	48	63	39,69	65,64	8,31	-2,64
2026	48	63	43,77	70,44	4,23	-7,44
2027	48	63	49,69	78,11	-1,69	-15,11
2028	48	63	54,96	85,64	-6,96	-22,64
2029	48	63	60,96	94,98	-12,96	-31,98
2030	48	63	65,55	102,68	-17,55	-39,68
2031	48	63	71,57	113,50	-23,57	-50,50
2032	48	63	76,50	122,96	-28,50	-59,96
2033	48	63	80,03	130,06	-32,03	-67,06
2034	48	63	84,15	138,70	-36,15	-75,70
2035	48	63	88,14	147,41	-40,14	-84,41

TABLA Nº 81
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Panitao - Nombre Planta Elevadora: PEAS Descarga PTAS.
Código BI: PEAS PANITAO-2. - Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H_{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	$Q_{máx}$ (l/s)	H_{elev} (m)
2020	0,00	0,00			8,04	0,80
2021	0,00	0,00			7,55	-0,50
2022	0,00	0,00			17,13	6,36
2023	0,00	0,00			14,20	3,59
2024	0,00	0,00			11,03	0,34
2025	-8,31	2,64	45	150	5,31	84,36
2026	-4,23	7,44			1,23	79,56
2027	1,69	15,11	45	150	40,31	71,89
2028	6,96	22,64			35,04	64,36
2029	12,96	31,98			|	55,02
2030	17,55	39,68			24,45	47,32
2031	23,57	50,50			18,43	36,50
2032	28,50	59,96			13,50	27,04
2033	32,03	67,06			9,97	19,94
2034	36,15	75,70			5,85	11,30
2035	40,14	84,41			1,86	2,59

TABLA Nº 82
BOD IMPULSIÓN PEAS DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Panitao - Nombre Conducción: Impulsión PEAS Descarga
Código BI: EMIS-DESC-RIOGOMEZ + EMIS-DESC-PANITA - Etapa: Disposición

AÑO	Diámetro Nominal (mm) (*)	Velocidad m/s	Q Máximo de porteo l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2020	280	2,19	90	18,00	72,00
2021	280	2,19	90	18,00	72,00
2022	280	2,19	90	48,00	42,00
2023	280	2,19	90	48,00	42,00
2024	280	2,19	90	48,00	42,00
2025	280	2,19	90	45,00	45,00
2026	280	2,19	90	45,00	45,00
2027	280	2,19	90	90,00	0,00
2028	280	2,19	90	90,00	0,00
2029	280	2,19	90	90,00	0,00
2030	280	2,19	90	90,00	0,00
2031	280	2,19	90	90,00	0,00
2032	280	2,19	90	90,00	0,00
2033	280	2,19	90	90,00	0,00
2034	280	2,19	90	90,00	0,00
2035	280	2,19	90	90,00	0,00

(*) Tramo más desfavorable.

6 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.

6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.1.1 Producción

Derechos de Aprovechamiento de Aguas
El caudal de producción necesario para el año 5 del proyecto (año 2025) es de 15,13 l/s y para el fin del período de previsión (año 2035) el caudal asciende a 58,20 l/s. De acuerdo con el Balance Oferta Demanda de fuentes, los derechos de agua disponibles en es estero (32 l/s) alcanzan para satisfacer la demanda hasta el año 2028. Para resolver este déficit, y considerando que en la fuente superficial ya no hay recursos disponibles para otorgar nuevos derechos, se ha decidido conectar, a partir del año 2022, el sistema de Chinquio con el sistema de agua potable de la concesión Panitao, la cual cuenta con derechos de aprovechamiento por 64 l/s, suficientes para abastecer la demanda durante todo el período de previsión.

Fuentes y Captaciones
La solución Con Proyecto será la de conectar, a partir del año 2022, el sistema de agua potable de Chinquio con el de Panitao, con el fin de aprovechar los excedentes del sistema de producción de este último. Sin embargo, los excedentes de Panitao no son suficientes para absorber la demanda de Chinquio durante todo el período de previsión, por lo tanto, se proyecta la construcción de dos sondajes en el sector de Chinquio, uno de 20 l/s a partir del año 2027 y otro por 25 l/s el que deberá estar operativo el año 2030. Con esta solución, se puede abastecer la demanda hasta el fin del período de previsión. Adicionalmente, por seguridad, y eventualmente poder aprovechar la totalidad de los derechos disponibles en el estero, en este PD se ha decidido cambiar de inmediato los equipos existentes en la captación superficial del estero, por dos equipos de elevación para un caudal de 17 l/s a una altura de elevación de 20 m cada uno (inversión 2021).

Plantas de Tratamiento de Agua Potable
La planta de tratamiento existente en Chinquio está formada por un filtro en presión para remoción de turbiedad, con una capacidad de diseño es de 25 l/s. Por su parte, el sistema de AP Panitao cuenta con una planta de filtros en presión de una capacidad de 40 l/s.

Según el Balance Oferta Demanda, los filtros de ambos sistemas son cuenta con capacidad suficiente para absorber su demanda de tratamiento durante todo el período de previsión

Sistema de Cloración
En el sistema de AP Chinquio existe un centro de cloración con un caudal de diseño de 25 l/s. En Panitao existe un centro de cloración (CLO-PANITA-1) con un caudal de diseño de 22 l/s el que se aumentará en 12 l/s a partir del año 2023. Según el Balance Oferta Demanda, a partir del año 2028 deberá ampliarse la capacidad de cloración en Chinquio en 35 l/s. En cuanto a Panitao cuenta con capacidad suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión.

Sistema de Fluoración

En el sistema de agua potable de Chinquio no existe fluoración. Para el cumplimiento de la normativa vigente, ESSSI solicitó, mediante carta GG/124/2020 del 17 de julio de 2020, el pronunciamiento de la Autoridad Sanitaria sobre si ESSSI debía fluorar el agua en los sistemas de Panitao y Chinquio, y que fijara la concentración del ion fluoruro a mantener en las redes de distribución. Al no tener respuesta, ESSSI insistió mediante carta GG/36/2021 del 23 de febrero de 2021. Como aún no hay respuesta, en este Programa se dimensionaron los equipos y tentativamente se programarán las inversiones para el año 2023, considerando que previamente debe obtenerse la aprobación del proyecto correspondiente, las obras deberían estar operando no antes de 2024. Esta programación deberá ajustarse en el futuro según el tiempo que tomen las aprobaciones de la SEREMI de Salud.

En el programa de inversiones se incluye el reemplazo de los equipos dosificadores de cloro y flúor cada cinco años por término de su vida útil, tanto de los existentes como de los nuevos que se vayan instalando.

Planta Elevadora e Impulsiones de Producción

Como ya se ha señalado, el sistema de agua potable de Chinquio es abastecido con aguas captadas en el Estero Sin Nombre. Hasta el año 2020, estas aguas eran impulsadas al estanque de regulación de 200 m3 mediante una planta elevadora, haciéndolas pasar simultáneamente a través del filtro en presión. La impulsión era de HDPE PN 16, D=160 mm y 260 m de longitud. La capacidad de elevación de la PE ascendía a 17 l/s a 42 m de altura.

Según el Plan de Desarrollo vigente, el año 2022 se ampliaría esta capacidad en 17 l/s adicionales, llegándose a 34 l/s, suficientes para elevar el caudal máximo posible de extraer de ese estero. El año 2020 ESSSI modificó esta solución en cuanto al sistema de elevación y regulación. El Plan de Desarrollo consideraba un estanque de regulación de 500 m3 junto al estanque de 200 m3, sin embargo, se construyó uno de 900 m3 contiguo a la captación.

En las nuevas condiciones, la actual planta elevadora solo impulsa al nuevo estanque, pasando a través del filtro en presión. Junto al nuevo estanque se construyó una nueva planta elevadora que impulsa directamente a la red de distribución mediante una impulsión de HDPE D=160 mm y 16 m de longitud. En estas condiciones, el estanque de 200 m3 funciona como estanque a los pies y servirá además como estanque de aspiración a la planta elevadora que impulse hacia el sector Ampliación Chinquio.

El proyecto consideró la instalación, en la actual planta elevadora, de dos equipos (1+1) capaces de elevar un caudal de 17 l/s a 20 m.c.a, suficientes para el caudal máximo a extraer de la fuente, inversión ejecutada el año 2021.

En cuanto al sistema Panitao, que cuenta con fuentes subterráneas, cada uno de los sondajes dispone de equipos de elevación para un caudal de 21 l/s a una altura de 35,5 m.c.a. Los nuevos sondajes que se construyan, deberán habilitarse por lo menos a su capacidad de diseño, por lo tanto, la capacidad de elevación es suficientes para atender la demanda durante todo el período de previsión.

Considerando lo anterior, en inversiones de producción, se incluyen, además, las plantas elevadoras de los nuevos sondajes en Chinquio, inversión que se incluirá dentro de la

habilitación del sondaje. Se incluye también, el cambio de equipos de elevación por término de vida útil.

En todas las instalaciones, existentes o proyectadas, se debe considerar lo solicitado en el Ord. SISS N° 1389/2014 el que instruye a las concesionarias sanitarias que deben contar con los necesarios respaldos eléctricos de sus instalaciones de agua potable, ajustándose a lo señalado en la Norma NCh 692.Of2000, puntos. 4.2.9 y 4.2.10.

6.1.2 Distribución

La red de distribución del sector Chinquio se alimenta, mediante una planta elevadora, desde el nuevo estanque de 900 m3 construido recientemente, dejando el antiguo estanque de 200 m3 como estanque a los pies.

Regulación
En el sector Chinquio existía solo un estanque de regulación de 200 m3 de capacidad, el año 2020 se construyó un nuevo estanque de 900 m3, contiguo a la captación. En estas condiciones, el estanque de 200 m3 quedó como estanque a los pies y servirá además como estanque de succión para la planta elevadora que abastezca las Ampliaciones de concesión. Del Balance Oferta Demanda se obtiene que existe un déficit al final del período de previsión, en este PD se adoptará la construcción de un estanque de 250 m3 el año 2031 para que esté en operaciones el año 2032, en los PD posteriores, según el crecimiento de la demanda, podrá modificarse ese volumen.

Las Ampliaciones de concesión deberán contar con su propio volumen de regulación. Según los loteos planificados, debería abastecer al sector Alto Bonito de la Ampliación Chinquio y toda la Ampliación Chinquio II desde un solo estanque. En la situación Sin Proyecto, se considera la utilización del estanque existente de 200 m3 el que tiene capacidad hasta el año 2025. En la situación Con Proyecto, se plantea la construcción de un estanque de regulación adicional, metálico, semienterrado, con un volumen de 250 m3, ubicado contiguo al estanque de 200 m3.

Plantas elevadoras de agua potable e impulsiones de distribución (de estanque a estanque)
Deberá construirse una planta elevadora para alimentar al estanque de 900 m3 desde el sistema de agua potable de Panitao. Tendrá un equipo de elevación para un caudal de 25 l/s a una altura de elevación de 136 m, más un equipo similar de reserva. Inversión a ejecutarse el año 2022. Al término de su vida útil (año 2032) si las condiciones de demanda se mantienen, se puede considerar el cambio por equipos para una capacidad de 20 l/s a una altura de 110 m. La impulsión será en cañería de HDPE, D=160 mm y una longitud estimada de 9.050 m.

Planta elevadora de agua potable e impulsión de distribución (de estanque a red)
Existe una planta elevadora, de reciente construcción, ubicada junto al nuevo estanque de 900 m3. Esta planta elevadora impulsa a la red de distribución y al antiguo estanque de 200 m3. Consta de dos equipos de elevación de 11,7 l/s a una altura de elevación de 61 m cada uno. Estos equipos son insuficientes para atender la demanda y se deberán reemplazar de inmediato por dos equipos de elevación de 45 l/s cada uno (1+1) a 61 m de altura de elevación. Considerando que el déficit se produce el año 1, la inversión se ha programado para el año 2022 y las obras se pondrán en operación en el menor plazo

posible. A partir del año 2026 se deberá agregar un equipo adicional de similares características. Estas inversiones no estaban en el Programa de Inversiones vigente de Chinquio y por lo tanto, se incluyen en este PD.

En cuanto a la Impulsión, está formada por una cañería D=160 mm, L=16 m, que se conecta a la red existente. En este PD se consulta su cambio por cañería de HDPE D=280 mm a partir del año 2022 (inversión el año 2022 y puesta en marcha a la brevedad).

La PEAP que alimentará a la red de las Ampliaciones Alto Bonito y Chinquio II, desde el estanque de 200 m3 de Chinquio, tendrá un equipo de elevación para un caudal de 32 l/s a una altura de elevación de 120 m, más un equipo similar de reserva. La impulsión será en cañería de HDPE, D=160 mm y una longitud estimada de 1.730 m.

La PEAP que alimentará a la red del sector Urbanizable, desde la cañería que conecta Panitao con Chinquio, tendrá un equipo de elevación para un caudal de 25 l/s a una altura de elevación de 60 m, más un equipo similar de reserva.

Red de Distribución

La red de distribución actual es solamente la del sector Costa Chinquio la que fue construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos. La red de las Ampliaciones será también construida por los urbanizadores de acuerdo con sus propios proyectos.

La red existente no ha sufrido roturas atribuibles al sistema, y fue dimensionada para el total de las viviendas a construir en el sector loteo.

La red de los sectores Alto Bonito y Ampliación Chinquio II, se abastecerá desde el estanque de 200 m3 existente. La red del sector Urbanizable se abastecerá directamente desde la cañería que conectará a los sistemas de Chinquio y Panitao. La red del sector Vial se conectará a la matriz de salida de la planta elevadora, en forma independiente de la red existente de Chinquio.

6.1.3 Obras Generales

Si bien no están incluidas en el capítulo Balance Oferta Demanda, en este Programa se ha decidido incluir algunas obras adicionales propias del buen funcionamiento del sistema y que no existen actualmente, tales como macromedidores y sistema de telemetría. Las obras consideradas y las inversiones estimadas son las que se muestran en la Tabla de la página siguiente. En los programas de inversiones, cada obra se ha colocado en la etapa correspondiente.

TABLA N° 83
INVERSIÓN EN OBRAS ADICIONALES DE AGUA POTABLE

ETAPA	OBRA	INSTALACIÓN	PARÁMETRO	INVERSIÓN TOTAL (UF)
Producción	Telemetría			922,00
		Captación Superficial	Estado Abierto/Cerrado	
		Cloración	Cloro residual	
		PTAP (filtro en presión)	Calidad Entrada/ Calidad salida	
		PEAP	Estado ON/OFF, Alarma	
Distribución	Telemetría	Estanque 900 m3	Nivel de agua	461,00
Distribución	Macromedición	Estanque 900 m3	Caudal de salida	178,00

6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS

6.2.1 Recolección

Red de Colectores

La red de recolección actual es solamente la del sector Costa Chinquio la que fue construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos y fue dimensionada para atender a la totalidad de las viviendas a construir en el loteo. Esta red no ha sufrido obstrucciones en el último año.

Las redes de recolección de las Ampliaciones serán construidas por los urbanizadores. Se estima que las redes de los sectores Alto Bonito, Urbanizable y Ampliación Chinquio II, descargarán a una planta elevadora propia la que se conectará finalmente a la impulsión que lleve las aguas servidas a Panitao. La red del sector Vial descargará a una planta elevadora que se conectarán a la cámara de ingreso de la PEAS Chinquio.

6.2.2 Disposición

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Las aguas servidas de Chinquio y Ampliaciones serán conducidas, a partir del año 2022, hasta la planta de tratamiento de Panitao, la cual se ha diseñado con capacidad suficiente para atender a ambas concesiones.

La planta de tratamiento de Panitao cuenta con sistema de tratamiento del tipo Lodos Activados con pretratamiento y desinfección. La disposición final de las aguas tratadas se efectúa en el Río Gómez mediante una planta elevadora de aguas tratadas, con capacidad para elevar un caudal 18,0 l/s a una altura de 43,0 m. La impulsión es de HDPE, DN=355 mm y una longitud aproximada de 12.700 m.

Se obtiene de los Balance Oferta Demanda que la planta de tratamiento de aguas servidas de Panitao, en general, llega al límite de su capacidad entre los años 2028 y 2035, sin embargo, el déficit es muy pequeño y en estos momentos no hay antecedentes suficientes como para dimensionar algunas soluciones, por lo tanto, en este Programa, se ha incluido una inversión estimativa el año en que se produce el déficit, la que deberá ajustarse en los futuros PD según las condiciones que se vayan presentando.

Planta Elevadora e Impulsión de Disposición de Aguas Servidas

PEAS Chinquio a Panitao.
Se incluye aquí la planta elevadora que impulsará las aguas servidas desde Chinquio hasta el sistema de alcantarillado de Panitao.

Según el proyecto elaborado por ESSSI, la impulsión será en cañería de HDPE D=315 mm con un largo de 6.920 m, y descargará en la CI N° 1 a una cota de 90 msnm, que es el punto más alto del trazado. El colector en el que se descargará es una cañería de PVC D=315 mm con capacidad de 64,5 l/s con H/D=0,7, suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Posteriormente este colector descarga en un colector de PVC D=400 mm y continúa en HDPE D=560 mm y D=630 mm, diámetro con el que llega a la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento de Panitao.

Para la planta elevadora se considera la instalación, en primera etapa, de dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 40 l/s y una altura de elevación de 110 m cada uno. En una segunda etapa (año 2026) se instalará un tercer equipo de similares características.
Estas inversiones están en ejecución y corresponden a la modificación del PD vigente de Chinquio y quedarán terminadas el año 2021, se incluyen como inversión del año 2021.

PEAS de cabecera en PTAS Panitao. (PEAS-PANITAO-1)
Esta planta recibe la totalidad del caudal de aguas servidas de Panitao y Chinquio. Consta de dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 35 l/s a una altura de elevación de 17 m cada uno. Según el PD vigente de Panitao se aumentará su capacidad de elevación a 60 l/s a partir del año 2023.

La impulsión es una cañería de HDPE de 200 mm de diámetro y 100 m de longitud.
Según el PD vigente de Panitao, esta impulsión deberá reforzarse con una cañería paralela 160 mm de diámetro a partir del año 2029.

Se obtiene del Balance Oferta Demanda que el aumento de capacidad de la planta elevadora consideradas en el PD vigente de Panitao no es suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Por lo tanto, se deberá aumentar la capacidad de elevación en 30 l/s a partir del año 2029. Esta inversión no está en el presente Programa de inversiones y deberá solicitarse a la SISS una actualización del Programa de Inversiones de Panitao.

Para la impulsión no se proyectan refuerzos ni cambios de cañería.

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

PEAS de descarga a curso receptor. (PEAS-PANITAO-2)
Esta planta elevadora recibe la totalidad del caudal de aguas tratadas de la planta de tratamiento y las impulsa al curso receptor. Consta de dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 18 l/s a una altura de elevación de 43 m cada uno. Según el PD vigente de Panitao se aumentará su capacidad de elevación en 30 l/s a partir del año 2022 y en 10 l/s adicionales a partir del año 2026.

Se obtiene del Balance Oferta Demanda que el aumento de capacidad previsto en el PD vigente de Panitao para el año 2026 no es suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Por lo tanto se propone, en vez de ese aumento de capacidad, cambiar los equipos de elevación existentes por dos equipos (1+1) para un caudal de 45 l/s a 150 m de altura de elevación cada uno, a partir del año 2025. El año 2027 deberá agregarse un tercer equipo de similares características, con lo que el sistema queda (2+1). Esta inversión no está en el presente Programa de inversiones y deberá solicitarse a la SISS una actualización del Programa de Inversiones de Panitao.

En cuanto a la Impulsión, se trata de una cañería de HDPE de 12.685 m de longitud, con diámetros 280, 315 y 355 mm. Se obtiene del BOD que tiene capacidad durante todo el período de previsión.

6.2.3 Obras Generales

Al igual que en agua potable, si bien no están incluidas en el capítulo Balance Oferta Demanda, se han incluido en este Programa algunas obras adicionales propias del buen funcionamiento del sistema y que no existen actualmente, tales como generador de energía eléctrica, macromedidores y sistema de telemetría. Las obras consideradas y las inversiones estimadas son las que se muestran en la Tabla siguiente. En los programas de inversiones, cada obra se ha colocado en la etapa correspondiente.

TABLA N° 84
INVERSIÓN EN OBRAS ADICIONALES DE ALCANTARILLADO

ETAPA	OBRA	INSTALACIÓN	PARÁMETRO	INVERSIÓN TOTAL (UF)
Disposición	Macromedición	By pass PTAS	Caudal	136,00
Disposición	Telemetría	PEAS	Estado ON/OFF, Alarma	922,00
Disposición	Generados	PEAS		373,00

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

7 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 el Cuadro Nº 6.1 las inversiones se presentan separadas por etapa, es decir, producción, distribución, recolección y disposición.

Considerando que el año 1 de inversiones es el presente año 2021, las obras programadas para este año ya se encuentran en construcción o están terminadas.

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

TABLA Nº 85. PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF)

ITEM	DESCRIPCION	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1.	**Producción**															
1.1	Construcción y habilitación de sondaje N° 1. Q=20 l/s.						3.250									
1.2	Construcción y habilitación de sondaje N° 2. Q=25 l/s.									3.250						
1.3	Ampliación sistema de cloración en Q=35 l/s							150								
1.4	Instalación sistema de cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.		150													
1.5	Instalación equipos PEAP Captación. Son dos equipos Q=17 l/s, H=20 m.	500														
1.6	Reposición equipos PEAP Captación. Son dos equipos Q=17 l/s, H=20 m.											500				
1.7	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.					150										
1.8	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.										150					
1.9	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.															150
1.10	Reposición equipos de cloración Q= 35 l/s.												150			
1.11	Reposición equipos cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.							150								
1.12	Reposición equipos cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.												150			
1.13	Telemetría en Captación Superficial, Cloración, PTAP (filtro en presión) y PEAP.		922													
	Total Producción	**500**	**1.072**	**0**	**0**	**150**	**3.250**	**300**	**0**	**3.250**	**150**	**500**	**300**	**0**	**0**	**150**

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

TABLA Nº 85. PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF)

ITEM	DESCRIPCION	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1.	**Producción**															
1.1	Construcción y habilitación de sondaje N° 1. Q=20 l/s.						3.250									
1.2	Construcción y habilitación de sondaje N° 2. Q=25 l/s.									3.250						
1.3	Ampliación sistema de cloración en Q=35 l/s							150								
1.4	Instalación sistema de cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.		150													
1.5	Instalación equipos PEAP Captación. Son dos equipos Q=17 l/s, H=20 m.	500														
1.6	Reposición equipos PEAP Captación. Son dos equipos Q=17 l/s, H=20 m.											500				
1.7	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.					150										
1.8	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.										150					
1.9	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.															150
1.10	Reposición equipos de cloración Q= 35 l/s.												150			
1.11	Reposición equipos cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.							150								
1.12	Reposición equipos cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.												150			
1.13	Telemetría en Captación Superficial, Cloración, PTAP (filtro en presión) y PEAP.		922													
	Total Producción	**500**	**1.072**	**0**	**0**	**150**	**3.250**	**300**	**0**	**3.250**	**150**	**500**	**300**	**0**	**0**	**150**

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

TABLA Nº 85. PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF) (continuación)

ITEM	DESCRIPCION	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
2.	**Distribución**															
2.1	PEAP distribución sector Ampliaciones. Dos equipos Q=32 l/s, H=120 m.		2.400													
2.2	Impulsión a red sector Ampliaciones. HDPE D=160 mm, L=1.730 m.		3.900													
2.3	Estanque regulación V=250 m3. Sector Estanque nuevo											2.500				
2.4	Estanque regulación V=250 m3. Sector Ampliaciones.					2.500										
2.5	Elaboración Proyecto Impulsión Panitao Chinquio y Envío a SISS (junio 2022)		300													
2.6	PEAP Panitao - Chinquio. Dos equipos Q=15 l/s, H=70 m.		1.800													
2.7	Impulsión Panitao-Chinquio. HDPE D=160 mm, L=9.050 m.		14.700													
2.8	Cambio equipos existentes PEAP Estanque Nuevo, por Q=45 l/s, H=61 m (1+1) (mayo 2022).		600													
2.9	Cambio Impulsión existente PEAP Estanque Nuevo, por HDPE D=280 mm, L=16 m.		50													
2.10	Instalación equipo adicional PEAP Estanque Nuevo, Q=45 l/s, H=61 m.					400										
2.11	Reposición equipos PEAP Estanque Nuevo. Dos equipos Q=45 l/s, H=61 m												600			
2.12	Reposición equipos PEAP Panitao-Chinquio. Dos equipos Q=15 l/s, H=70 m												1.500			
2.13	Reposición equipos PEAP sector Ampliaciones. Q=32 l/s, H=120 m												1.600			

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

ITEM	DESCRIPCION	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
2.14	PEAP distribución sector Urbanizable. Dos equipos Q=25 l/s, H=60 m.						2.200									
2.15	Telemetría. Nivel de agua en estanque de 900 m3.		461													
2.16	Macromedición. Caudal de salida en estanque de 900 m3.		178													
	Total Distribución	**0**	**24.389**	**0**	**0**	**2.900**	**2.200**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2.500**	**3.700**	**0**	**0**	**0**

TABLA Nº 85. PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF) (continuación)

ITEM	DESCRIPCION	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
3.	**Recolección**															
	No hay obras programadas															
	Total Recolección	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	

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

TABLA Nº 85. PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF) (continuación)

ITEM	DESCRIPCION	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
4.	**Disposición**															
4.1	Instalación equipos PEAS Chinquio. Q=40 l/s, H=125 m (son dos equipos).	2.000														
4.2	Instalación equipo adicional PEAS Chinquio. Q=40 l/s, H=125 m						1.000									
4.3	Reposición equipos PEAS Chinquio. Q=40 l/s, H=125 m (son dos equipos).											2.000				
4.4	Conducción de aguas servidas Chinquio a sistema de alcantarillado aguas servidas de Panitao. Ingeniería, permisos y licitación de obras. Obra rezagada.	1.100														
4.5	Conducción de aguas servidas Chinquio a sistema de alcantarillado aguas servidas de Panitao. Conducción HDPE D=315 mm L=6.920 m.	24.400														
4.6	Macromedición. By pass PTAS.		136													
4.7	Telemetría. Estado operacional en PEAS.		922													
4.8	Generador en PEAS.		373													
	Total Disposición	**27.500**	**1.431**	**0**	**0**	**0**	**1.000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2.000**	**0**	**0**	**0**	**0**

	INVERSIÓN TOTAL	28.000	26.892	0	0	3.050	6.450	300	0	3.250	150	5.000	4.000	0	0	150

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

8 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 5 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado.

En el Cronograma Base se ha indicado el año de inicio y término de la obra. La puesta en operación de las obras será el 1° de enero del año siguiente al año de término.

El Cronograma Base se entrega además en archivo digital, en planilla Excel.

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

TABLA Nº 86. CRONOGRAMA DE OBRAS (UF)

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Producción	1.1	Construcción y habilitación de sondaje N° 1. Q=20 l/s.	3.250	2026	2026
Producción	1.2	Construcción y habilitación de sondaje N° 2. Q=25 l/s.	3.250	2029	2029
Producción	1.3	Ampliación sistema de cloración en Q=35 l/s	150	2027	2027
Producción	1.4	Instalación sistema de cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.	150	2022	2022
Producción	1.5	Instalación equipos PEAP Captación. Son dos equipos Q=17 l/s, H=20 m.	500	2021	2021
Producción	1.6	Reposición equipos PEAP Captación. Son dos equipos Q=17 l/s, H=20 m.	500	2031	2031
Producción	1.7	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.	150	2025	2025
Producción	1.8	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.	150	2030	2030
Producción	1.9	Reposición equipos de cloración Chinquio Q= 25 l/s.	150	2035	2035
Producción	1.10	Reposición equipos de cloración Q= 35 l/s.	150	2032	2032
Producción	1.11	Reposición equipos cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.	150	2027	2027
Producción	1.12	Reposición equipos cloración Panitao - Chinquio. Q=15 l/s.	150	2032	2032
Producción	1.13	Telemetría en Captación Superficial, Cloración, PTAP (filtro en presión) y PEAP.	922	2022	2022
TOTAL ETAPA DPRODUCCIÓN			**9.622**		

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

TABLA Nº 86. CRONOGRAMA DE OBRAS (UF) (continuación)

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Distribución	2.1	PEAP distribución sector Ampliaciones. Dos equipos Q=32 l/s, H=120 m.	2.400	2022	2022
Distribución	2.2	Impulsión a red sector Ampliaciones. HDPE D=160 mm, L=1.730 m.	3.900	2022	2022
Distribución	2.3	Estanque regulación V=250 m3. Sector Estanque nuevo	2.500	2031	2031
Distribución	2.4	Estanque regulación V=250 m3. Sector Ampliaciones.	2.500	2025	2025
Distribución	2.5	Elaboración Proyecto Impulsión Panitao Chinquio y Envío a SISS (junio 2022)	300	Junio 2022	Junio 2022
Distribución	2.6	PEAP Panitao - Chinquio. Dos equipos Q=15 l/s, H=70 m.	1.800	2022	2022
Distribución	2.7	Impulsión Panitao-Chinquio. HDPE D=160 mm, L=9.050 m.	14.700	2022	2022
Distribución	2.8	Cambio equipos existentes PEAP Estanque Nuevo, por Q=45 l/s, H=61 m (1+1).	600	Mayo 2022	Mayo 2022
Distribución	2.9	Cambio Impulsión existente PEAP Estanque Nuevo, por HDPE D=280 mm, L=16 m.	50	Mayo 2022	Mayo 2022
Distribución	2.10	Instalación equipo adicional PEAP Estanque Nuevo, Q=45 l/s, H=61 m.	400	2025	2025
Distribución	2.11	Reposición equipos PEAP Estanque Nuevo. Dos equipos Q=45 l/s, H=61 m	600	2032	2032
Distribución	2.12	Reposición equipos PEAP Panitao-Chinquio. Dos equipos Q=15 l/s, H=70 m	1.500	2032	2032
Distribución	2.13	Reposición equipos PEAP sector Ampliaciones. Q=32 l/s, H=120 m	1.600	2032	2032
Distribución	2.14	PEAP distribución sector Urbanizable. Dos equipos Q=25 l/s, H=60 m.	2.200	2026	2026
Distribución	2.15	Telemetría. Nivel de agua en estanque de 900 m3.	461	2022	2022
Distribución	2.16	Macromedición. Caudal de salida en estanque de 900 m3.	178	2022	2022
TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN			**35.689**		

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

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Recolección	No hay obras planificadas		0		
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			**0**		

TABLA Nº 86. CRONOGRAMA DE OBRAS (UF) (continuación)

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Disposición	**4.1**	Instalación equipos PEAS Chinquio. Q=40 l/s, H=125 m (son dos equipos).	2.000	2021	2021
Disposición	**4.2**	Instalación equipo adicional PEAS Chinquio. Q=40 l/s, H=110 m	1.000	2026	2026
Disposición	**4.3**	Reposición equipos PEAS Chinquio. Q=40 l/s, H=110 m (son dis equipos).	2.000	2031	2031
Disposición	**4.4**	Conducción de aguas servidas Chinquio a sistema de alcantarillado aguas servidas de Panitao. Ingeniería, permisos y licitación de obras. Obra rezagada.	1.100	2021	2021
Disposición	**4.5**	Conducción de aguas servidas Chinquio a sistema de alcantarillado aguas servidas de Panitao. Conducción HDPE D=315 mm L=6.920 m.	24.400	2021	2021
Disposición	**4.6**	Macromedición. By pass PTAS.	136	2022	2022
Disposición	**4.7**	Telemetría. Estado operacional en PEAS.	922	2022	2022
Disposición	**4.8**	Generador en PEAS.	373	2022	2022
TOTAL ETAPA DISPOSICION			**31.931**		

TOTAL INVERSION (UF)	**77.242**		

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

Santiago, febrero de 2022