



**ACTUALIZACIÓN PLANES DE DESARROLLO
AGUAS DEL ALTIPLANO**

**COMUNA DE HUARA
Rev. 0**



NOVIEMBRE 2023

ÍNDICE

ITEM	PÁG.
1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.	4
1.1 ANTECEDENTES GENERALES	4
1.2 PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS.....	5
2. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	6
2.1. CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	6
2.2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	6
3. PROYECCIÓN DE DEMANDA	8
3.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES	8
3.2 COEFICIENTES DE CONSUMO	8
3.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE	9
3.4 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	16
3.4.1 COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN	16
3.4.2 CAUDALES DE INFILTRACIÓN Y AGUAS LLUVIAS.....	16
3.4.3 ESTIMACIÓN DE LA CARGA ORGÁNICA	16
4 BALANCE OFERTA – DEMANDA.....	20
4.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA AGUA POTABLE	20
4.1.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE PRODUCCIÓN	20
4.1.1.1 DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUPERFICIALES.....	20
4.1.1.2 DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUBTERRÁNEAS.....	20
4.1.1.3 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.	22
4.1.1.3.1 BALANCE DE CLORACIÓN.....	23
4.1.1.4 PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN.	24
4.1.1.4.1 PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN	24
4.1.1.4.2 IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN	25
4.1.1.5 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES.	26
4.1.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCIÓN	27
4.1.2.1 ESTANQUE DE DISTRIBUCIÓN.....	27
4.1.2.2 PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN.....	28
4.1.2.3 BALANCE EN CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN	28
4.1.2.4 RED DE DISTRIBUCIÓN.	29
4.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	31
4.2.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE RECOLECCIÓN.....	31
4.2.1.1 PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN.	31
4.2.1.2 BALANCE OFERTA DEMANDA DE CONDUCCIONES AS DE RECOLECCIÓN	31
31	
4.2.1.3 REDES DE RECOLECCIÓN.	32
4.2.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN	33
4.2.2.1 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.....	33
4.2.2.2 EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS. ...	37
4.2.2.3 CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS	37
4.2.2.4 PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS.....	38
5. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	39
6. PROGRAMA DE INVERSIONES.....	41
7. CRONOGRAMA DE OBRAS	43

ANEXOS:

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

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

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

El presente documento forma parte del Estudio de Actualización de los Planes de Desarrollo de la Empresa Aguas del Altiplano S.A., correspondiente a la concesión de la localidad de Huara; y en el cual se establece el conjunto de inversiones necesarias para garantizar la prestación de los servicios sanitarios dentro del área de concesión, para los próximos 15 años.



La Comuna de Huara se ubica en la Provincia de Tamarugal, Región de Tarapacá. La falta general de lluvias, la naturaleza del suelo y la organización del relieve de esta zona determinan una deficiencia del recurso agua, existiendo sólo a nivel subterráneo.

El clima presente en esa localidad corresponde al desértico con nublados abundantes, el cual se caracteriza por una ausencia casi total de precipitaciones, escasas oscilaciones térmicas diarias, nubosidad abundante y alta humedad relativa.

Según los datos recolectados en el Censo del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Huara posee una superficie de 10.475 km². El 100% de la población comunal es rural y según la encuesta Casen 2006, un 13,6% se encuentra en condiciones de pobreza, lo que es menor al promedio nacional que alcanza el 16,1%.

El origen del pueblo de Huara data de 1885, una vez terminada la Guerra del Pacífico. Fundada para cumplir la función de centro administrativo y servicios referentes al salitre, llegó a contar con casi 7.000 habitantes y una importante estación ferroviaria. Como comuna fue creada el 30 de diciembre de 1927. En 1970 se le anexa el territorio de la comuna de Negreiros

y en 1979 la comuna de Pisagua. La cabecera comunal es Huara, (988 habitantes), un pequeño poblado ubicado en medio de la Pampa del Tamarugal a 45 km al noreste de Iquique (75 km por vía terrestre). Cuenta con servicios básicos como Posta de primeros auxilios, Retén de carabineros y teléfono.

El presente documento actualiza los Planes de Desarrollo del servicio sanitario de la localidad de Huara, cuyas concesiones de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas, fueron otorgadas a la Empresa de Servicios Sanitarios de Tarapacá ESSAT S.A. mediante DS MOP N°957 del 06 de octubre de 1997 y cuya transferencia del derecho de explotación de dichas concesiones, a la empresa Aguas del Altiplano S.A., fue formalizado mediante DS MOP N° 907 del 06 de octubre de 2004.

El objetivo de este informe es definir las obras requeridas para satisfacer, en forma eficiente, la demanda del territorio operacional abastecido por la empresa en los próximos 15 años, y establecer la proyección de inversiones que garanticen la prestación de servicios sanitarios dentro del área de concesión, en el periodo 2022-2037.

Para efectos del presente estudio, se considera un período de previsión de 15 años, siendo el año 2022 el año cero, el año 2023 el año 1, el año 2027 corresponde al año 5 y el año 2037 al año final del período.

1.2 PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y AGUAS SERVIDAS

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

2. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

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

2.1. CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

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

2.2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

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

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

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

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

En esta localidad no existe infraestructura calificada con M o R-.

2.2.2. REDES.

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

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

Este plan de renovación de redes se actualizará anualmente y deberá considerar los resultados del diagnóstico efectuado en el PR048- "Plan de acción por cortes reiterados" y la información de roturas entregada a través del sistema de información PR013001 de cada año. A continuación, se presentan los resultados del año 2020 y la reposición del año 2021:

CUADRO N°2.2
CUARTELES CON DIAGNÓSTICO M (AÑO 2020)

N° Cuartel	Código cuartel	N° Roturas 1° Semestre	N° Roturas 2° Semestre
No hay cuarteles con diagnóstico M			

CUADRO N°2.3
SECTORES CON DIAGNÓSTICO M (AÑO 2020)

Código Sector	Metros de colector con 3 ó + obstrucciones
No hay sectores con diagnóstico M	

Es importante recalcar que la solución a las deficiencias que provocan las fallas no siempre corresponde a la renovación de redes, sino que también puede provenir de un cambio de sectorización, una mejora en la gestión de presiones, el acuartelamiento u otra de las 8 acciones indicadas en el PR048.

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

3. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se presenta la proyección de población, clientes y las demandas de agua potable y alcantarillado, en un horizonte de 15 años para la localidad de Huara.

Las bases de proyección incorporan a los clientes regulados y fuera del área de concesión. Los crecimientos de clientes y comportamiento de la dotación se basan en las tendencias históricas observadas en los últimos años según Sistema de gestión de comercial (SGC) y SIFAC.

3.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES

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

**CUADRO N° 3.1.
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA LA LOCALIDAD DE HUARA**

AÑO	POBLACIÓN T.O. Hab	CLIENTES T.O. N°	TASA CRECIMIENTO (%)		DENS. HABIT. hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACIÓN 52 bis Hab	
		Clientes	Población	Clientes				
0	2022	1.137	557	0,63%	0,63%	2,04	4	8
1	2023	1.144	561	0,63%	0,63%	2,04	4	8
2	2024	1.151	564	0,62%	0,62%	2,04	4	8
3	2025	1.158	568	0,62%	0,62%	2,04	4	8
4	2026	1.166	571	0,62%	0,62%	2,04	4	8
5	2027	1.173	575	0,61%	0,61%	2,04	4	8
6	2028	1.180	578	0,61%	0,61%	2,04	4	8
7	2029	1.187	582	0,61%	0,61%	2,04	4	8
8	2030	1.194	585	0,60%	0,60%	2,04	4	8
9	2031	1.201	589	0,60%	0,60%	2,04	4	8
10	2032	1.208	592	0,59%	0,59%	2,04	4	8
11	2033	1.216	596	0,59%	0,59%	2,04	4	8
12	2034	1.223	599	0,59%	0,59%	2,04	4	8
13	2035	1.230	603	0,58%	0,58%	2,04	4	8
14	2036	1.237	606	0,58%	0,58%	2,04	4	8
15	2037	1.244	610	0,58%	0,58%	2,04	4	8

3.2 COEFICIENTES DE CONSUMO

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

Para el cálculo de los coeficientes se han analizado los antecedentes estadísticos disponibles a la fecha, con un histórico de 5 años. Se considera los datos desde el 2016 hasta el año 2020, considerando el máximo valor de estos.

CUADRO N°3.2.
COEFICIENTES DE MÁXIMO CONSUMO PARA HUARA

COEFICIENTE	Clientes Regulados	Clientes Totales
CMMC	1,09	1,19
CDMC	1,10	1,10
FDMC	1,20	1,31
FHMC	1,50	1,50

CMMC: Coeficiente del mes de máximo consumo

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

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

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

3.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

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

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

Las pérdidas de producción por su parte, fueron calculadas a partir de los valores de captación informados a través del PR18 en comparación con los volúmenes de producción de la localidad.

Las pérdidas de distribución se calculan a partir de la diferencia entre los valores producidos de agua potable y los valores facturados por la empresa. Información presentada a través del SIFAC a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

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

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

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

AÑO		Población Total en T.O. Hab	Cobertura A.P. %	Población Abastecida Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes		Dotaciones de Consumos		
						Históricos	Nuevos	Población	Históricos	Nuevos
						Cientes		l/hab/día	m³/cliente/mes	m³/cliente/mes
0	2022	1.137	100%	1.137	2,04	464	93,00	231,52	14,18	8,90
1	2023	1.144	100%	1.144	2,04	464	96,50	232,06	14,21	8,92
2	2024	1.151	100%	1.151	2,04	464	100,00	232,60	14,24	8,94
3	2025	1.158	100%	1.158	2,04	464	103,50	233,14	14,28	8,96
4	2026	1.166	100%	1.166	2,04	464	107,00	233,68	14,31	8,98
5	2027	1.173	100%	1.173	2,04	464	110,50	234,23	14,34	9,00
6	2028	1.180	100%	1.180	2,04	464	114,00	234,77	14,38	9,02
7	2029	1.187	100%	1.187	2,04	464	117,50	235,32	14,41	9,04
8	2030	1.194	100%	1.194	2,04	464	121,00	235,86	14,44	9,06
9	2031	1.201	100%	1.201	2,04	464	124,50	236,41	14,48	9,08
10	2032	1.208	100%	1.208	2,04	464	128,00	236,96	14,51	9,10
11	2033	1.216	100%	1.216	2,04	464	131,50	237,51	14,54	9,13
12	2034	1.223	100%	1.223	2,04	464	135,00	238,06	14,58	9,15
13	2035	1.230	100%	1.230	2,04	464	138,50	238,62	14,61	9,17
14	2036	1.237	100%	1.237	2,04	464	142,00	239,17	14,65	9,19
15	2037	1.244	100%	1.244	2,04	464	145,50	239,73	14,68	9,21

CUADRO N°3.4. (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional

AÑO	Caudales de Consumo					Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución			
	Q Medio Históricos	Qmedio Nuevos	Qmedio Total	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	
0	2022	2,50	0,31	2,82	3,69	5,53	16,1%	22,5%	4,33	5,67	3,64	4,76	7,14
1	2023	2,51	0,33	2,84	3,71	5,57	16,1%	22,5%	4,36	5,71	3,66	4,79	7,19
2	2024	2,51	0,34	2,85	3,74	5,61	16,1%	22,5%	4,39	5,75	3,69	4,82	7,24
3	2025	2,52	0,35	2,87	3,76	5,64	16,1%	22,5%	4,42	5,79	3,71	4,86	7,28
4	2026	2,53	0,37	2,89	3,79	5,68	16,1%	22,5%	4,45	5,82	3,73	4,89	7,33
5	2027	2,53	0,38	2,91	3,81	5,72	16,1%	22,5%	4,48	5,86	3,76	4,92	7,38
6	2028	2,54	0,39	2,93	3,83	5,75	16,1%	22,5%	4,51	5,90	3,78	4,95	7,43
7	2029	2,54	0,40	2,95	3,86	5,79	16,1%	22,5%	4,54	5,94	3,81	4,98	7,47
8	2030	2,55	0,42	2,97	3,88	5,83	16,1%	22,5%	4,56	5,98	3,83	5,01	7,52
9	2031	2,56	0,43	2,99	3,91	5,86	16,1%	22,5%	4,59	6,01	3,86	5,05	7,57
10	2032	2,56	0,44	3,01	3,93	5,90	16,1%	22,5%	4,62	6,05	3,88	5,08	7,62
11	2033	2,57	0,46	3,02	3,96	5,94	16,1%	22,5%	4,65	6,09	3,90	5,11	7,67
12	2034	2,57	0,47	3,04	3,98	5,98	16,1%	22,5%	4,68	6,13	3,93	5,14	7,72
13	2035	2,58	0,48	3,06	4,01	6,01	16,1%	22,5%	4,71	6,17	3,95	5,18	7,76
14	2036	2,59	0,50	3,08	4,03	6,05	16,1%	22,5%	4,74	6,21	3,98	5,21	7,81
15	2037	2,59	0,51	3,10	4,06	6,09	16,1%	22,5%	4,77	6,25	4,00	5,24	7,86

CUADRO N°3.5.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis

AÑO		Población	Indice	Clientes		Dotaciones de Consumos		
		Abastecida	Habit.	Históricos	Nuevos	Población	Históricos	Nuevos
		Hab.	Hab/viv	Clientes	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes	m³/cliente/mes
0	2022	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
1	2023	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
2	2024	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
3	2025	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
4	2026	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
5	2027	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
6	2028	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
7	2029	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
8	2030	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
9	2031	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
10	2032	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
11	2033	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
12	2034	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
13	2035	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
14	2036	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81
15	2037	8	2,04	0	4,0	1.858,60	0,00	113,81

CUADRO N°3.6. (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis

AÑO	Caudales de Consumo					Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución			
	Q Medio Históricos	Qmedio Nuevos	Qmedio Total	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Producción	Distribución	Q medio	Q max. Diario	Q medio	Q max. Diario	Q max. Horario	
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	
0	2022	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
1	2023	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
2	2024	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
3	2025	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
4	2026	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
5	2027	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
6	2028	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
7	2029	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
8	2030	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
9	2031	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
10	2032	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
11	2033	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
12	2034	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
13	2035	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
14	2036	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44
15	2037	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	16,1%	22,5%	0,27	0,35	0,22	0,29	0,44

**CUADRO N°3.7.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda Total**

AÑO		Caudales de Producción							
		Demanda Regulada		Demanda 52 Bis		Ventas Agua		Caudal Total	
		Q Medio	Q Máx. Diario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Medio	Q Máx. Diario
		l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2022	4,33	5,67	0,27	0,35	0,00	0,00	4,60	6,02
1	2023	4,36	5,71	0,27	0,35	0,00	0,00	4,63	6,06
2	2024	4,39	5,75	0,27	0,35	0,00	0,00	4,66	6,10
3	2025	4,42	5,79	0,27	0,35	0,00	0,00	4,69	6,13
4	2026	4,45	5,82	0,27	0,35	0,00	0,00	4,72	6,17
5	2027	4,48	5,86	0,27	0,35	0,00	0,00	4,74	6,21
6	2028	4,51	5,90	0,27	0,35	0,00	0,00	4,77	6,25
7	2029	4,54	5,94	0,27	0,35	0,00	0,00	4,80	6,29
8	2030	4,56	5,98	0,27	0,35	0,00	0,00	4,83	6,32
9	2031	4,59	6,01	0,27	0,35	0,00	0,00	4,86	6,36
10	2032	4,62	6,05	0,27	0,35	0,00	0,00	4,89	6,40
11	2033	4,65	6,09	0,27	0,35	0,00	0,00	4,92	6,44
12	2034	4,68	6,13	0,27	0,35	0,00	0,00	4,95	6,48
13	2035	4,71	6,17	0,27	0,35	0,00	0,00	4,98	6,52
14	2036	4,74	6,21	0,27	0,35	0,00	0,00	5,01	6,56
15	2037	4,77	6,25	0,27	0,35	0,00	0,00	5,04	6,59

**CUADRO N°3.8. (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
Proyección de Demanda Total**

AÑO		Caudales de Distribución											
		Demanda Regulada			Demanda 52 Bis			Ventas Agua			Caudal Total		
		Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario	Q Medio	Q Máx. Diario	Q Máx. Horario
		l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2022	3,64	4,76	7,14	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	3,86	5,06	7,58
1	2023	3,66	4,79	7,19	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	3,89	5,09	7,63
2	2024	3,69	4,82	7,24	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	3,91	5,12	7,68
3	2025	3,71	4,86	7,28	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	3,93	5,15	7,72
4	2026	3,73	4,89	7,33	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	3,96	5,18	7,77
5	2027	3,76	4,92	7,38	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	3,98	5,21	7,82
6	2028	3,78	4,95	7,43	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,01	5,24	7,87
7	2029	3,81	4,98	7,47	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,03	5,28	7,91
8	2030	3,83	5,01	7,52	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,05	5,31	7,96
9	2031	3,86	5,05	7,57	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,08	5,34	8,01
10	2032	3,88	5,08	7,62	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,10	5,37	8,06
11	2033	3,90	5,11	7,67	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,13	5,40	8,11
12	2034	3,93	5,14	7,72	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,15	5,44	8,16
13	2035	3,95	5,18	7,76	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,18	5,47	8,20
14	2036	3,98	5,21	7,81	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,20	5,50	8,25
15	2037	4,00	5,24	7,86	0,22	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	4,23	5,53	8,30

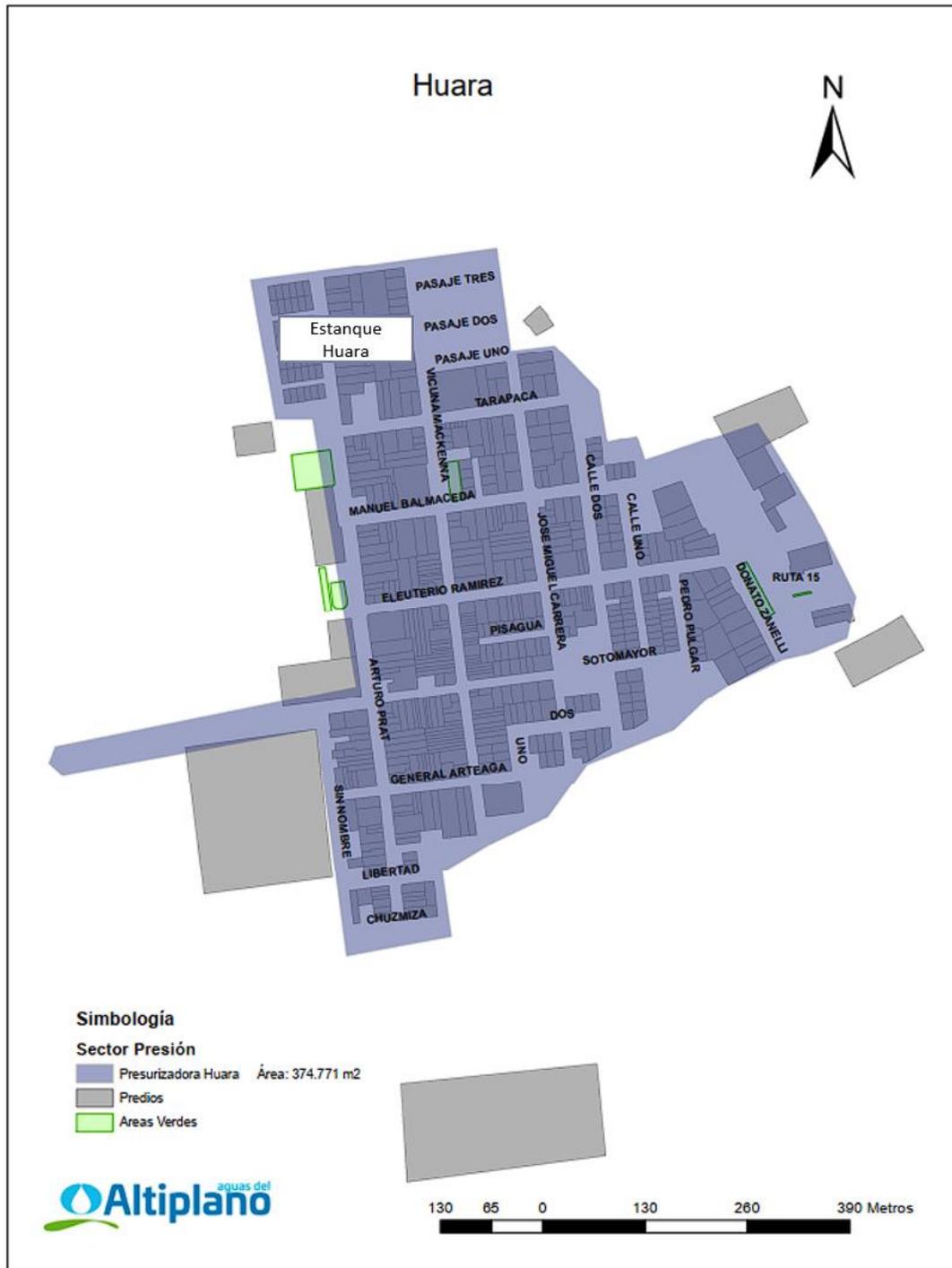
La demanda proyectada para la localidad se prorratea a continuación en los sectores de distribución de cada sistema, proporcionalmente a los valores observados en la actualidad, a saber:

- Sector Presurizadora Huara: 100% de la demanda del sistema

La representación general del sector se presenta en las figuras siguientes, las que son concordantes con los esquemas de infraestructura del Anexo N°2 y con los planos de áreas AP y AS del Anexo N°8.

Plano Áreas AP

A continuación, se presenta un esquema de distribución zonal, donde se da referencia del sector de demanda abastecido por cada estanque, respectivamente:



3.4 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

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

3.4.1 COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN

Según indica la NCh 1105-2009 "el coeficiente de recuperación refleja el porcentaje de agua consumida (potable y de fuentes propias), que se descarga al alcantarillado y depende entre otros factores, de la estructura urbana del sector, del nivel socio económico de la población y del uso que se le da al agua".

De acuerdo con lo observado en terreno y en las plantas de tratamiento, se adoptó un coeficiente de recuperación igual a 0,9 para la localidad de Huara.

3.4.2 CAUDALES DE INFILTRACIÓN Y AGUAS LLUVIAS

El caudal de infiltración fue determinado a partir de los valores de facturación (SIFAC) y las mediciones de caudal afluente a la planta de tratamiento (PR023). Se supuso que los caudales extras de los meses de verano eran de infiltración, con lo que se obtuvo un valor anual para ellos. No se consideró aporte de aguas lluvias. Para el caso de la PTAS de Huara se obtuvo un valor de 0 L/s.

3.4.3 ESTIMACIÓN DE LA CARGA ORGÁNICA

De acuerdo al análisis de mediciones de carga orgánica afluente a la PTAS de Huara se adoptó un aporte unitario de DBO₅ para la localidad de 50 gr/hab/día.

De acuerdo con los criterios antes descritos, en el apartado presentado a continuación, se define la proyección de demanda de aguas servidas para el sector regulado y no regulado, como también el resultado total de ambos aplicados en conjunto.

**CUADRO N°3.9.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Regulados**

AÑO	Población		Cobertura		Población		Clientes			Dotaciones de Consumos			Coeficiente de Recuperación =			0,9
	Total en T.O.	A.S.	Saneada AS	Servicios AS		Población	Históricos	Nuevos	Q Medio (l/s)			Coef.	Q Máx. Horario			
				Hab.	%				Hab.	Históricos	Nuevos			Históricos	Nuevos	Total
0	2022	1.137	53,7%	610	163	136	94,20	14,18	8,90	0,79	0,41	1,21	0	3,68		
1	2023	1.144	54,0%	618	163	140	94,15	14,21	8,92	0,79	0,43	1,22	0	3,68		
2	2024	1.151	54,3%	625	163	143	94,10	14,24	8,94	0,80	0,44	1,23	0	3,68		
3	2025	1.158	54,6%	632	163	147	94,05	14,28	8,96	0,80	0,45	1,25	0	3,68		
4	2026	1.166	54,9%	640	163	150	94,01	14,31	8,98	0,80	0,46	1,26	0	3,68		
5	2027	1.173	55,2%	647	163	154	93,97	14,34	9,00	0,80	0,47	1,28	0	3,68		
6	2028	1.180	55,5%	655	163	158	93,94	14,38	9,02	0,80	0,49	1,29	0	3,68		
7	2029	1.187	55,8%	662	163	161	93,91	14,41	9,04	0,80	0,50	1,30	0	3,68		
8	2030	1.194	56,1%	670	163	165	93,88	14,44	9,06	0,81	0,51	1,32	0	3,68		
9	2031	1.201	56,4%	678	163	169	93,86	14,48	9,08	0,81	0,53	1,33	0	3,68		
10	2032	1.208	56,7%	685	163	173	93,83	14,51	9,10	0,81	0,54	1,35	0	3,68		
11	2033	1.216	57,0%	693	163	177	93,82	14,54	9,13	0,81	0,55	1,36	0	3,68		
12	2034	1.223	57,3%	701	163	180	93,80	14,58	9,15	0,81	0,56	1,38	0	3,68		
13	2035	1.230	57,6%	709	163	184	93,79	14,61	9,17	0,82	0,58	1,39	0	3,68		
14	2036	1.237	57,9%	717	163	188	93,79	14,65	9,19	0,82	0,59	1,41	0	3,69		
15	2037	1.244	57,6%	717	163	188	93,99	14,68	9,21	0,82	0,59	1,41	0	3,69		

**CUADRO N°3.10. (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas 52 bis - Total**

AÑO	Caudal Infiltración	Caudal Aguas Lluvias	Caudal 52 Bis	Caudal Riles	Total		
					Q. Medio Total	Q. Máx. Horario Total	
					l/s	l/s	
0	2022	0,00	0,00	0,08	0,00	1,28	6,27
1	2023	0,00	0,00	0,08	0,00	1,30	6,30
2	2024	0,00	0,00	0,08	0,00	1,31	6,33
3	2025	0,00	0,00	0,08	0,00	1,33	6,35
4	2026	0,00	0,00	0,08	0,00	1,34	6,38
5	2027	0,00	0,00	0,08	0,00	1,35	6,41
6	2028	0,00	0,00	0,08	0,00	1,37	6,44
7	2029	0,00	0,00	0,08	0,00	1,38	6,47
8	2030	0,00	0,00	0,08	0,00	1,40	6,50
9	2031	0,00	0,00	0,08	0,00	1,41	6,53
10	2032	0,00	0,00	0,08	0,00	1,43	6,56
11	2033	0,00	0,00	0,08	0,00	1,44	6,59
12	2034	0,00	0,00	0,08	0,00	1,46	6,63
13	2035	0,00	0,00	0,08	0,00	1,47	6,66
14	2036	0,00	0,00	0,08	0,00	1,49	6,69
15	2037	0,00	0,00	0,08	0,00	1,49	6,70

CUADRO N°3.11.(Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Total – Producción de lodos

AÑO	Población	Carga DBO5				Carga SST				Producción de lodos (Ton/año)	
		Aporte domestico Regulado	Aporte 52 bis	Aporte Riles	Total	Aporte domestico Regulado	Aporte 52 bis	Aporte Riles	Total		
		Hab	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kgDBO5/día	kg SST/día	kg SST/día	kg SST/día		kg SST/día
0	2022	1.137	30,51	0,20	0,00	30,72	24,41	0,16	0,00	24,57	3,36
1	2023	1.144	30,88	0,20	0,00	31,08	24,70	0,16	0,00	24,87	3,40
2	2024	1.151	31,25	0,20	0,00	31,45	25,00	0,16	0,00	25,16	3,44
3	2025	1.158	31,62	0,20	0,00	31,82	25,29	0,16	0,00	25,46	3,48
4	2026	1.166	31,99	0,20	0,00	32,19	25,59	0,16	0,00	25,75	3,52
5	2027	1.173	32,36	0,20	0,00	32,57	25,89	0,16	0,00	26,05	3,57
6	2028	1.180	32,74	0,20	0,00	32,94	26,19	0,16	0,00	26,35	3,61
7	2029	1.187	33,12	0,20	0,00	33,32	26,49	0,16	0,00	26,66	3,65
8	2030	1.194	33,50	0,20	0,00	33,70	26,80	0,16	0,00	26,96	3,69
9	2031	1.201	33,88	0,20	0,00	34,08	27,10	0,16	0,00	27,27	3,73
10	2032	1.208	34,26	0,20	0,00	34,47	27,41	0,16	0,00	27,57	3,77
11	2033	1.216	34,65	0,20	0,00	34,86	27,72	0,16	0,00	27,88	3,82
12	2034	1.223	35,04	0,20	0,00	35,24	28,03	0,16	0,00	28,20	3,86
13	2035	1.230	35,43	0,20	0,00	35,64	28,35	0,16	0,00	28,51	3,90
14	2036	1.237	35,83	0,20	0,00	36,03	28,66	0,16	0,00	28,82	3,95
15	2037	1.244	35,84	0,20	0,00	36,05	28,67	0,16	0,00	28,84	3,95

La sectorización de la demanda de aguas servidas de la localidad se realiza de manera proporcional a los registros observados en la actualidad para cada cuenca de los respectivos sistemas de recolección de aguas servidas. Los valores observados son los siguientes:

- Sector PTAS Huara: 100% de la demanda del sistema

La representación general de estos sectores se presenta en las figuras siguientes, las que son concordantes con los esquemas de infraestructura del Anexo N°2 y con los planos de áreas AP y AS del Anexo N°8.

Plano Áreas AS

A continuación, se presenta un esquema de distribución zonal, donde se da referencia del sector de demanda abastecido, respectivamente:



4 BALANCE OFERTA – DEMANDA

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

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

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

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

4.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA AGUA POTABLE

4.1.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE PRODUCCIÓN

4.1.1.1 DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUPERFICIALES

Huara no cuenta con abastecimiento mediante fuentes superficiales.

4.1.1.2 DERECHOS DE AGUA Y OFERTA DE FUENTES SUBTERRÁNEAS.

El Balance de Fuentes subterráneas para el abastecimiento de Huara mediante el sistema de sondajes Dupliza, se indica en el cuadro siguiente:

**CUADRO N°3.1
DERECHOS DE AGUA Y CAPACIDAD DE FUENTES SUBTERRÁNEAS
POR SECTOR ABASTECIDO**

Nombre Sector : Huara (60)

Etapas: Producción

Código Captación BI	Identificación Captación (Nombre)	Derechos de Agua (l/s) (*)	Res. DGA	Inscripción en el Conservador (Fojas, N° y Fecha)
203-121-DU-004	Sondaje N 4 Dupliza	13,00	932	Fojas 27 vta., No 9, año 1998
203-121-DU-003 (***)	Sondaje N 3 Dupliza			

(*) Los derechos son de propiedad del Ejército de Chile y son usados por la empresa en marco de convenio conjunto, que establece que la sanitaria puede hacer uso de 10 l/s de los 40 l/s disponibles en una fuente y **un máximo de 13 L/s en total.**

(***) Sondaje de Reserva.

**CUADRO N°3.2
DERECHOS DE AGUA Y CAPACIDAD DE FUENTES SUBTERRÁNEAS
POR SECTOR ABASTECIDO**

Nombre Sector : Huara (60)

Etapa: Producción

Código Captación BI	Identificación Captación (Nombre)	Profundidad del Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (*) (m)	Capacidad del Pozo (***) (l/s)
203-121-DU-004	Sondaje N 4 Dupliza	107,00	63,10	45,14	10,00
203-121-DU-003 (***)	Sondaje N 3 Dupliza	-	-	-	10,00

(*) El nivel dinámico debe ser el correspondiente al caudal que se indica como capacidad del pozo.

(**) La capacidad del pozo se refiere a su máximo potencial de producción en su condición actual.

(***) Sondaje de Reserva.

**CUADRO N°3.3
BALANCE OFERTA DEMANDA DERECHOS TOTAL FUENTES (Sin proyecto)**

Nombre Sector:

Huara (60)

Etapa :

Producción

Año	Oferta Derechos de agua Superficiales (*)	Oferta Derechos de agua Subterráneas	Oferta Total Derechos de agua	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
0	2022	13,00	13,00	6,02	6,98
1	2023	13,00	13,00	6,06	6,94
2	2024	13,00	13,00	6,10	6,90
3	2025	13,00	13,00	6,13	6,87
4	2026	13,00	13,00	6,17	6,83
5	2027	13,00	13,00	6,21	6,79
6	2028	13,00	13,00	6,25	6,75
7	2029	13,00	13,00	6,29	6,71
8	2030	13,00	13,00	6,32	6,68
9	2031	13,00	13,00	6,36	6,64
10	2032	13,00	13,00	6,40	6,60
11	2033	13,00	13,00	6,44	6,56
12	2034	13,00	13,00	6,48	6,52
13	2035	13,00	13,00	6,52	6,48
14	2036	13,00	13,00	6,56	6,44
15	2037	13,00	13,00	6,59	6,41

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

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

**CUADRO N°3.4
BALANCE OFERTA DEMANDA OFERTA TOTAL FUENTES (Sin proyecto)**

Nombre Sector:

Huara (60)

Etapa :

Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
0	2022	10,00	10,00	6,02	3,98
1	2023	10,00	10,00	6,06	3,94
2	2024	10,00	10,00	6,10	3,90
3	2025	10,00	10,00	6,13	3,87
4	2026	10,00	10,00	6,17	3,83
5	2027	10,00	10,00	6,21	3,79
6	2028	10,00	10,00	6,25	3,75
7	2029	10,00	10,00	6,29	3,71
8	2030	10,00	10,00	6,32	3,68
9	2031	10,00	10,00	6,36	3,64
10	2032	10,00	10,00	6,40	3,60
11	2033	10,00	10,00	6,44	3,56
12	2034	10,00	10,00	6,48	3,52
13	2035	10,00	10,00	6,52	3,48
14	2036	10,00	10,00	6,56	3,44
15	2037	10,00	10,00	6,59	3,41

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

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

**CUADRO N°3.5.1
BALANCE OFERTA DEMANDA OFERTA TOTAL
FUENTES DE RESERVA (Sin proyecto)**

Nombre Sector:		Huara (60)				
Etapa :		Producción				
Año		Oferta Fuentes Superficiales (*)	Oferta Fuentes Subterráneas	Total Oferta Fuentes	Demanda máxima diaria (**)	Déficit (Superávit)
		(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
0	2022		10,00	10,00	6,02	3,98
1	2023		10,00	10,00	6,06	3,94
2	2024		10,00	10,00	6,10	3,90
3	2025		10,00	10,00	6,13	3,87
4	2026		10,00	10,00	6,17	3,83
5	2027		10,00	10,00	6,21	3,79
6	2028		10,00	10,00	6,25	3,75
7	2029		10,00	10,00	6,29	3,71
8	2030		10,00	10,00	6,32	3,68
9	2031		10,00	10,00	6,36	3,64
10	2032		10,00	10,00	6,40	3,60
11	2033		10,00	10,00	6,44	3,56
12	2034		10,00	10,00	6,48	3,52
13	2035		10,00	10,00	6,52	3,48
14	2036		10,00	10,00	6,56	3,44
15	2037		10,00	10,00	6,59	3,41

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

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

4.1.1.3 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

A continuación, se presenta la oferta demanda de la planta de tratamiento de agua potable Huara, la cual trata toda el agua proveniente desde los sondajes Dupliza.

**CUADRO N°3.6
BALANCE OFERTA – DEMANDA PTAP
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO**

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre PTAP: Abatidora de arsénico Huara
Etapa : Producción

Año		Capacidad de Tratamiento (l/s) ⁽¹⁾		Q efluente PTOI (l/s)	Rechazo PTOI(l/s) ⁽³⁾	Agua Mezcla (l/s)	Producción total (l/s)	Demanda Max. diaria de Distribución (l/s) ⁽²⁾	Balance Sin Proyecto (l/s)
		P.T. Arsénico	PTOI						
0	2022	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,06	1,10
1	2023	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,09	1,07
2	2024	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,12	1,04
3	2025	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,15	1,01
4	2026	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,18	0,98
5	2027	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,21	0,95
6	2028	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,24	0,92
7	2029	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,28	0,88
8	2030	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,31	0,85
9	2031	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,34	0,82
10	2032	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,37	0,79
11	2033	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,40	0,76
12	2034	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,44	0,72
13	2035	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,47	0,69
14	2036	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,50	0,66
15	2037	4,00	3,60	2,16	1,44	0,00	6,16	5,53	0,63

(*) Incluir Plantas desaladoras si corresponde

(1) Máxima capacidad de producción a la salida de la planta.

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

(3) El rechazo corresponde a un 40%.

4.1.1.3.1 BALANCE DE CLORACIÓN

La cloración de las aguas de Huara se realiza en el “Centro de cloración Huara”, presentado a continuación:

**CUADRO N°3.7
BALANCE OFERTA – DEMANDA CENTROS DE CLORACIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO – SIN PROYECTO**

Nombre Sector: Huara (60)
Centro Cloración: 20_601_1_01
Etapas : Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)	Demanda Max. diaria de Distribución (l/s) ⁽¹⁾	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2022	11,00	5,94
1	2023	11,00	5,91
2	2024	11,00	5,88
3	2025	11,00	5,85
4	2026	11,00	5,82
5	2027	11,00	5,79
6	2028	11,00	5,76
7	2029	11,00	5,72
8	2030	11,00	5,69
9	2031	11,00	5,66
10	2032	11,00	5,63
11	2033	11,00	5,60
12	2034	11,00	5,56
13	2035	11,00	5,53
14	2036	11,00	5,50
15	2037	11,00	5,47

(1) Incluye las pérdidas de distribución correspondientes.

4.1.1.4 PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN.

4.1.1.4.1 PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN

En el siguiente cuadro se realiza el balance oferta – demanda de la Planta Elevadora Baquedano del sistema de producción Huara que permite abastecer a Huara.

CUADRO N°3.8 BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
 Planta Elevadora: Planta elevadora Sondaje Dupliza 4 20_303_01
 Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto		
	Q (l/s)	Helev (m) ⁽³⁾	Q _{máx.} de producción (l/s) ^(*)	Helev (m) ⁽³⁾	Q (l/s)	Helev (m) ⁽³⁾	
0	2022	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
1	2023	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
2	2024	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
3	2025	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
4	2026	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
5	2027	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
6	2028	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
7	2029	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
8	2030	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
9	2031	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
10	2032	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
11	2033	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
12	2034	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
13	2035	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
14	2036	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50
15	2037	50,00	93,00	13,00	65,50	37,00	27,50

(*) Corresponde al caudal de derechos de agua del sondaje.

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) Q máx. diario prod. Incluye las pérdidas de producción y distribución.

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

CUADRO N°3.9
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Planta Elevadora: Planta Elevadora Baquedano 20_301_1_01
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto		
	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. producción} (l/s)	H _{elev} (m) ^{(3) (*)}	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	
0	2022	9,00	100,00	6,02	80,89	2,98	19,11
1	2023	9,00	100,00	6,06	81,11	2,94	18,89
2	2024	9,00	100,00	6,10	81,33	2,90	18,67
3	2025	9,00	100,00	6,13	81,55	2,87	18,45
4	2026	9,00	100,00	6,17	81,77	2,83	18,23
5	2027	9,00	100,00	6,21	81,99	2,79	18,01
6	2028	9,00	100,00	6,25	82,22	2,75	17,78
7	2029	9,00	100,00	6,29	82,45	2,71	17,55
8	2030	9,00	100,00	6,32	82,68	2,68	17,32
9	2031	9,00	100,00	6,36	82,91	2,64	17,09
10	2032	9,00	100,00	6,40	83,14	2,60	16,86
11	2033	9,00	100,00	6,44	83,38	2,56	16,62
12	2034	9,00	100,00	6,48	83,62	2,52	16,38
13	2035	9,00	100,00	6,52	83,86	2,48	16,14
14	2036	9,00	100,00	6,56	84,10	2,44	15,90
15	2037	9,00	100,00	6,59	84,35	2,41	15,65

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) Q máx. diario prod. Incluye las pérdidas de producción y distribución.

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

4.1.1.4.2 IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN

Las conducciones que componen el sistema de producción de agua potable de la localidad de Huara corresponden a las que conforman el sistema de producción Huara, compuesto principalmente por la impulsión Fuerte Baquedano – Huara.

CUADRO N°3.10
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre impulsión: Impulsión Fuerte Baquedano
Código Impulsión BI: 20_1101_1_01
Código PEAP asociada BI: 20_303_01
Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2022	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
1	2023	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
2	2024	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
3	2025	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
4	2026	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
5	2027	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
6	2028	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
7	2029	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
8	2030	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
9	2031	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
10	2032	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
11	2033	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
12	2034	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
13	2035	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
14	2036	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06
15	2037	300,00	3,00	212,06			212,06	50,00	162,06

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión 3 m/s. Se obtiene la oferta del tramo con materialidad más desfavorable.

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

**CUADRO N°3.11
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE PRODUCCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Huara (60)
 Nombre impulsión: Impulsión desde Fuerte Baquedano a Huara
 Código Impulsión BI: 20_1101_1_02
 Código PEAP asociada BI: 20_301_1_01
 Etapa: Producción

Año	Impulsión 1			Impulsión 2			Oferta Total (l/s)	Demanda Q Bomba PEAP (2) (l/s)	Balance Impulsión Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)	Diámetro impulsión (mm)	Velocidad Impulsión (m/s) (1)	Oferta Impulsión (l/s)			
0	2022	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
1	2023	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
2	2024	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
3	2025	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
4	2026	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
5	2027	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
6	2028	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
7	2029	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
8	2030	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
9	2031	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
10	2032	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
11	2033	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
12	2034	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
13	2035	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
14	2036	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01
15	2037	150,00	3,00	53,01			53,01	9,00	44,01

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión 3 m/s. Se obtiene la oferta del tramo con materialidad más desfavorable.
 (2) Caudal que eleva la bomba de la PEAP asociada a la impulsión

4.1.1.5 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE OTRAS CONDUCCIONES.

Huara no cuenta con otras conducciones de producción.

4.1.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISTRIBUCIÓN

4.1.2.1 ESTANQUE DE DISTRIBUCIÓN.

El servicio de Agua Potable de Huara cuenta con un estanque de regulación de regulación que abastece a la totalidad de la ciudad.

Se considera para el balance oferta – demanda de regulación, las bases de cálculo de la norma NCh 691 Of. 98 en lo referente a los requerimientos en volúmenes de regulación y reserva (incendio o seguridad). En los siguientes cuadros se realizan por sector los balances oferta – demanda en volumen de regulación para todo el período de evaluación.

**CUADRO N°3.12
BALANCE OFERTA – DEMANDA REGULACIÓN
POR SECTOR DE ESTANQUE (Sin proyecto)**

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Estanque: Estanque Huara
Código BI 20_401_2_01
Etapas: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día distr} (l/s)	Demanda (m ³)				Capacidad Existente (m ³)	Balance Sin Proyecto (m ³)	
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total			
0	2022	1.145	5,06	66	115	36	181	900	719
1	2023	1.152	5,09	66	115	37	181	900	719
2	2024	1.159	5,12	66	115	37	182	900	718
3	2025	1.167	5,15	67	115	37	182	900	718
4	2026	1.174	5,18	67	115	37	182	900	718
5	2027	1.181	5,21	68	115	38	183	900	717
6	2028	1.188	5,24	68	115	38	183	900	717
7	2029	1.195	5,28	68	115	38	184	900	716
8	2030	1.202	5,31	69	115	38	184	900	716
9	2031	1.209	5,34	69	115	38	184	900	716
10	2032	1.217	5,37	70	115	39	185	900	715
11	2033	1.224	5,40	70	115	39	185	900	715
12	2034	1.231	5,44	70	115	39	186	900	714
13	2035	1.238	5,47	71	115	39	186	900	714
14	2036	1.245	5,50	71	115	40	187	900	713
15	2037	1.252	5,53	72	115	40	187	900	713

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

4.1.2.2 PLANTAS ELEVADORAS DE AGUA POTABLE E IMPULSIONES DE DISTRIBUCIÓN.

En el siguiente cuadro se realiza un balance oferta – demanda de la Planta presurizadora al sector de distribución Huara

CUADRO N°3.13 BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
 Planta Elevadora: Presurizadora Huara
 Código BI: 20_305_2_01
 Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad ⁽²⁾		Balance PE Sin Proyecto		
	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. horario} (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	
0	2022	10,00	20,00	7,58	7,00	2,42	13,00
1	2023	10,00	20,00	7,63	7,00	2,37	13,00
2	2024	10,00	20,00	7,68	7,00	2,32	13,00
3	2025	10,00	20,00	7,72	7,00	2,28	13,00
4	2026	10,00	20,00	7,77	7,00	2,23	13,00
5	2027	10,00	20,00	7,82	7,00	2,18	13,00
6	2028	10,00	20,00	7,87	7,00	2,13	13,00
7	2029	10,00	20,00	7,91	7,00	2,09	13,00
8	2030	10,00	20,00	7,96	7,00	2,04	13,00
9	2031	10,00	20,00	8,01	7,00	1,99	13,00
10	2032	10,00	20,00	8,06	7,00	1,94	13,00
11	2033	10,00	20,00	8,11	7,00	1,89	13,00
12	2034	10,00	20,00	8,16	7,00	1,84	13,00
13	2035	10,00	20,00	8,20	7,00	1,80	13,00
14	2036	10,00	20,00	8,25	7,00	1,75	13,00
15	2037	10,00	20,00	8,30	7,00	1,70	13,00

(1) Las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no debe incluirse en el cálculo de la capacidad de la planta.

(2) El Caudal Q_{máx.} corresponde al mayor valor entre Q_{max. horario} y la suma Q_{max. diario}+ Q_{incendio}.

3) Corresponde a la altura manométrica de elevación según modelo hidráulico al final del período de previsión.

4.1.2.3 BALANCE EN CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución de Huara se abastece desde el "Estanque Huara", el cual se alimenta mediante "Planta Presurizadora Huara" desde el Estanque Baquedano. En consecuencia, las conducciones o alimentadoras del sistema de distribución han sido modeladas y verificadas hidráulicamente en el análisis de la red de distribución como componente estructural de ella. No obstante, se evalúa la conducción de distribución declarada en la NBI, Alimentadora Huara.

CUADRO N°3.14
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES ALIMENTADORAS DE
DISTRIBUCIÓN (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Conducción: Alimentadora Huara
Código Conducción BI: 20_1101_1_02
Etapa: Distribución

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (*) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s) (*)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s) (*)			
0	2022	150,00	3,00	53,01			53,01	21,17	31,84
1	2023	150,00	3,00	53,01			53,01	21,21	31,81
2	2024	150,00	3,00	53,01			53,01	21,24	31,78
3	2025	150,00	3,00	53,01			53,01	21,27	31,75
4	2026	150,00	3,00	53,01			53,01	21,30	31,71
5	2027	150,00	3,00	53,01			53,01	21,33	31,68
6	2028	150,00	3,00	53,01			53,01	21,37	31,65
7	2029	150,00	3,00	53,01			53,01	21,40	31,62
8	2030	150,00	3,00	53,01			53,01	21,43	31,58
9	2031	150,00	3,00	53,01			53,01	21,46	31,55
10	2032	150,00	3,00	53,01			53,01	21,50	31,52
11	2033	150,00	3,00	53,01			53,01	21,53	31,48
12	2034	150,00	3,00	53,01			53,01	21,56	31,45
13	2035	150,00	3,00	53,01			53,01	21,60	31,42
14	2036	150,00	3,00	53,01			53,01	21,63	31,38
15	2037	150,00	3,00	53,01			53,01	21,66	31,35

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

(*) Se obtiene capacidad de porteo de la conducción según materialidad más desfavorable. La demanda corresponde a la condición de incendio.

4.1.2.4 RED DE DISTRIBUCIÓN.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación. Se incluye, además, un compromiso de renovación anual de tuberías de agua potable en la localidad, cuyo detalle se presenta en el Anexo 6.

CUADRO N°3.15
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
Año 0 (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Etapa: Distribución

Código sector de presión ⁽¹⁾	Presiones bajo norma Año 0				Presiones sobre norma año 0			
	Código punto control de presión	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión ⁽¹⁾	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
No hay								

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

(2) Los nodos que se informan en este cuadro deben estar identificados en el proceso hidráulico que se entregue

**CUADRO N°3.16
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
Año 5 (Sin proyecto)**

Nombre Sector: **Huara (60)**
Etapa : **Distribución**

Código sector de presión ⁽¹⁾	Presiones bajo norma Año 5				Presiones sobre norma año 5			
	Código punto control de presión	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión ⁽¹⁾	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
No hay								

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

(2) Los nodos que se informan en este cuadro deben estar identificados en el proceso hidráulico que se entregue

**CUADRO N°3.17
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED DE DISTRIBUCIÓN
Año 15 (Sin proyecto)**

Nombre Sector: **Huara (60)**
Etapa : **Distribución**

Código sector de presión ⁽¹⁾	Presiones bajo norma Año 15				Presiones sobre norma año 15			
	Código punto control de presión	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.	Código punto control de presión ⁽¹⁾	Nodo ⁽²⁾	Valor Presión Estática m.c.a.	Valor Presión Dinámica m.c.a.
No hay								

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

(2) Los nodos que se informan en este cuadro deben estar identificados en el proceso hidráulico que se entregue

4.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

4.2.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE RECOLECCIÓN

4.2.1.1 PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE RECOLECCIÓN.

La localidad no cuenta con plantas elevadoras de recolección, toda su red de recolección es gravitacional.

4.2.1.2 BALANCE OFERTA DEMANDA DE CONDUCCIONES AS DE RECOLECCIÓN

Se realiza el balance de las conducciones de aguas residuales, para todo el período de previsión.

CUADRO N°3.18
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Conducción: Interceptor Huara
Código Conducción BI: 20_1151_3_01
Etapa: Recolección

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Qmax (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
0	2022	200,00	1,16	25,16			25,16	6,27	18,89
1	2023	200,00	1,16	25,16			25,16	6,30	18,86
2	2024	200,00	1,16	25,16			25,16	6,33	18,83
3	2025	200,00	1,16	25,16			25,16	6,35	18,80
4	2026	200,00	1,16	25,16			25,16	6,38	18,78
5	2027	200,00	1,16	25,16			25,16	6,41	18,75
6	2028	200,00	1,16	25,16			25,16	6,44	18,72
7	2029	200,00	1,16	25,16			25,16	6,47	18,69
8	2030	200,00	1,16	25,16			25,16	6,50	18,66
9	2031	200,00	1,16	25,16			25,16	6,53	18,63
10	2032	200,00	1,16	25,16			25,16	6,56	18,60
11	2033	200,00	1,16	25,16			25,16	6,59	18,56
12	2034	200,00	1,16	25,16			25,16	6,63	18,53
13	2035	200,00	1,16	25,16			25,16	6,66	18,50
14	2036	200,00	1,16	25,16			25,16	6,69	18,47
15	2037	200,00	1,16	25,16			25,16	6,70	18,46

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

4.2.1.3 REDES DE RECOLECCIÓN.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación hidráulica. Se incluye, además, un compromiso de renovación anual de tuberías de aguas servidas en la localidad, cuyo detalle se presenta en el Anexo 6.

**CUADRO N°3.19
BALANCE OFERTA – DEMANDA RED ALCANTARILLADO
(Sin proyecto)**

Nombre Sector: Huara (60)
Etapa : Recolección

Año	Cañerías con Déficit de Capacidad de Porteo (Obtenido del Análisis Hidráulico de la Red)			
	Identificación de la Cañería (Diámetro, Longitud, Ubicación)	Oferta (l/s) Q máximo de porteo H=0,70*D	Demanda Q máximo A.S. (l/s)	Déficit Q (l/s)
0				
		No Hay		
5				
		No Hay		
15				
		No Hay		

4.2.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE DISPOSICIÓN

4.2.2.1 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.

El sistema de disposición de aguas Servidas de Huara existente se basa en el funcionamiento de una Planta de Tratamiento, compuesta por Lagunas de estabilización y un Centro de cloración. Luego, se desarrolla la disposición de aguas tratadas mediante descargas de riego requeridas en la zona.

CUADRO N°3.20 BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS DE TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS POR SECTOR – TRATAMIENTO PRELIMINAR (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Planta PTAS Huara
Código BI
Tratamiento Preliminar

Etapa		Disposición		
Año		Capacidad (Qmax horario Diseño) (l/s)	Demanda (Qmax horario) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2022	10	6,27	3,73
1	2023	10	6,30	3,70
2	2024	10	6,33	3,67
3	2025	10	6,35	3,65
4	2026	10	6,38	3,62
5	2027	10	6,41	3,59
6	2028	10	6,44	3,56
7	2029	10	6,47	3,53
8	2030	10	6,50	3,50
9	2031	10	6,53	3,47
10	2032	10	6,56	3,44
11	2033	10	6,59	3,41
12	2034	10	6,63	3,37
13	2035	10	6,66	3,34
14	2036	10	6,69	3,31
15	2037	10	6,70	3,30

Nota: La diferencia que se produce respecto del caudal de diseño, no afecta la operación o la calidad del efluente. Las instalaciones tienen la capacidad para absorber dicho caudal

CUADRO N°3.21
BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD HIDRÁULICA
PTAS POR SECTOR TECNOLOGÍA LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
 Nombre Planta: PTAS Huara
 Tratamiento Biologico
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Hidraulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio total proyectado) ⁽¹⁾ (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2022	2,8	1,28
1	2023	2,8	1,30
2	2024	2,8	1,31
3	2025	2,8	1,33
4	2026	2,8	1,34
5	2027	2,8	1,35
6	2028	2,8	1,37
7	2029	2,8	1,38
8	2030	2,8	1,40
9	2031	2,8	1,41
10	2032	2,8	1,43
11	2033	2,8	1,44
12	2034	2,8	1,46
13	2035	2,8	1,47
14	2036	2,8	1,49
15	2037	2,8	1,49

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

CUADRO N°3.22
BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD ORGÁNICA
PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Planta: PTAS Huara
Tratamiento Biologico:
Etapa: Disposición

Año		Capacidad Carga (carga diseño) (KgDBO5/día)	Demanda Carga (carga proyectada) (KgDBO5/día)	Balance Carga Sin Proyecto (KgDBO5/día)
0	2022	75	30,72	44,28
1	2023	75	31,08	43,92
2	2024	75	31,45	43,55
3	2025	75	31,82	43,18
4	2026	75	32,19	42,81
5	2027	75	32,57	42,43
6	2028	75	32,94	42,06
7	2029	75	33,32	41,68
8	2030	75	33,70	41,30
9	2031	75	34,08	40,92
10	2032	75	34,47	40,53
11	2033	75	34,86	40,14
12	2034	75	35,24	39,76
13	2035	75	35,64	39,36
14	2036	75	36,03	38,97
15	2037	75	36,05	38,95

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

CUADRO N°3.23
BALANCE OFERTA – DEMANDA DESINFECCIÓN
PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Planta: PTAS Huara
Desinfeccion:
Etapa: Disposición

Año		Capacidad Diseño (Qmedio Diseño) (l/s)	Demanda (Qmedio Proyectado) ⁽¹⁾ (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
0	2022	3,3	1,28	2,02
1	2023	3,3	1,30	2,00
2	2024	3,3	1,31	1,99
3	2025	3,3	1,33	1,97
4	2026	3,3	1,34	1,96
5	2027	3,3	1,35	1,95
6	2028	3,3	1,37	1,93
7	2029	3,3	1,38	1,92
8	2030	3,3	1,40	1,90
9	2031	3,3	1,41	1,89
10	2032	3,3	1,43	1,87
11	2033	3,3	1,44	1,86
12	2034	3,3	1,46	1,84
13	2035	3,3	1,47	1,83
14	2036	3,3	1,49	1,81
15	2037	3,3	1,49	1,81

(1) caudal medio total proyectado: incluye el caudal de infiltración por napa y/o aguas lluvias.
Debe asegurar 30 minutos a caudal medio y 15 minutos a caudal máximo.

CUADRO N°3.24
BALANCE OFERTA – DEMANDA DESINFECCIÓN
PTAS POR SECTOR (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Planta: PTAS Huara
Desinfección
Etapa: Disposición

Año	Capacidad Diseño (Qmáx. Diseño) (l/s)	Demanda (Qmax hor. Projectado) ⁽¹⁾ (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)	
0	2022	6,7	6,27	0,43
1	2023	6,7	6,30	0,40
2	2024	6,7	6,33	0,37
3	2025	6,7	6,35	0,35
4	2026	6,7	6,38	0,32
5	2027	6,7	6,41	0,29
6	2028	6,7	6,44	0,26
7	2029	6,7	6,47	0,23
8	2030	6,7	6,50	0,20
9	2031	6,7	6,53	0,17
10	2032	6,7	6,56	0,14
11	2033	6,7	6,59	0,11
12	2034	6,7	6,63	0,07
13	2035	6,7	6,66	0,04
14	2036	6,7	6,69	0,01
15	2037	6,7	6,70	0,00

CUADRO N°3.25
BALANCE OFERTA – DEMANDA CAPACIDAD HIDRÁULICA
PTAS POR SECTOR TECNOLOGÍA LODOS (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Planta: PTAS Huara
Producción de Lodos
Humedad del lodo (%) 94% Densidad (ton/m3) 1,02

Año	Capacidad Diseño producción Lodos a Deshidratar ⁽¹⁾		Número de horas de operación/día Hrs.	Demanda Lodos a Deshidratar proyectada ⁽¹⁾		Balance sin Proyecto ⁽¹⁾	
	Kg lodo/día	m3 lodo / día		Kg lodo/día	m3 lodo / día	Kg lodo/día	m3 lodo / día
0	2022	1,6			0,15		1,49
1	2023	1,6			0,15		1,49
2	2024	1,6			0,15		1,49
3	2025	1,6			0,16		1,49
4	2026	1,6			0,16		1,49
5	2027	1,6			0,16		1,48
6	2028	1,6			0,16		1,48
7	2029	1,6			0,16		1,48
8	2030	1,6			0,17		1,48
9	2031	1,6			0,17		1,48
10	2032	1,6			0,17		1,47
11	2033	1,6			0,17		1,47
12	2034	1,6			0,17		1,47
13	2035	1,6			0,17		1,47
14	2036	1,6			0,18		1,47
15	2037	1,6			0,18		1,47

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

4.2.2.2 EMISARIOS SUBMARINOS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS.

Huara no cuenta con emisarios submarinos de disposición de aguas servidas.

4.2.2.3 CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS

Huara no cuenta con conducciones de disposición de aguas servidas.

4.2.2.4 PLANTAS ELEVADORAS E IMPULSIONES DE AGUAS SERVIDAS.

CUADRO N°3.26
BALANCE OFERTA – DEMANDA PLANTAS ELEVADORAS DE AGUAS SERVIDAS
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Planta Elevadora: PEAS Huara
Código BI: 20_351_4_01
Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda Capacidad		Balance PE Sin Proyecto		
	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q _{máx. horario} (l/s) ⁽²⁾	H _{elev} (m) ⁽³⁾	Q (l/s)	H _{elev} (m) ⁽³⁾	
0	2022	9,50	12,50	6,27	10,45	3,23	2,05
1	2023	9,50	12,50	6,30	10,48	3,20	2,02
2	2024	9,50	12,50	6,33	10,51	3,17	1,99
3	2025	9,50	12,50	6,35	10,53	3,15	1,97
4	2026	9,50	12,50	6,38	10,56	3,12	1,94
5	2027	9,50	12,50	6,41	10,59	3,09	1,91
6	2028	9,50	12,50	6,44	10,62	3,06	1,88
7	2029	9,50	12,50	6,47	10,65	3,03	1,85
8	2030	9,50	12,50	6,50	10,67	3,00	1,83
9	2031	9,50	12,50	6,53	10,70	2,97	1,80
10	2032	9,50	12,50	6,56	10,73	2,94	1,77
11	2033	9,50	12,50	6,59	10,76	2,91	1,74
12	2034	9,50	12,50	6,63	10,80	2,87	1,70
13	2035	9,50	12,50	6,66	10,83	2,84	1,67
14	2036	9,50	12,50	6,69	10,86	2,81	1,64
15	2037	9,50	12,50	6,70	10,87	2,80	1,63

(1) Las plantas elevadoras, según norma chilena NCh 2472, deben contar con equipo de reserva (stand-by con la capacidad que se establece en dicha norma), el que no se debe incluir en el cálculo de la capacidad de la planta.

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

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

CUADRO N°3.27
BALANCE OFERTA – DEMANDA IMPULSIONES DE DISPOSICIÓN
POR SECTOR ABASTECIDO (Sin proyecto)

Nombre Sector: Huara (60)
Nombre Impulsión: Impulsión PEAS Huara
Código Conducción BI: 20_1151_4_01
Etapa: Disposición

Año	Conducción 1			Conducción 2			Total Capacidad (l/s)	Demanda Q Bomba PEAS (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)	Diámetro Conducción (mm)	Velocidad Conducción (m/s) (1)	Oferta Conducción (l/s)			
0	2022	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
1	2023	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
2	2024	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
3	2025	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
4	2026	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
5	2027	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
6	2028	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
7	2029	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
8	2030	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
9	2031	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
10	2032	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
11	2033	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
12	2034	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
13	2035	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
14	2036	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11
15	2037	125,00	3,00	28,61			28,61	9,50	19,11

(1) Velocidad máxima de transporte de la impulsión no debe sobrepasar en ningún caso los 3,0 m/s

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

5. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

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

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción				

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2024	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2025	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2026	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2027	
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	2028	
Distribución	Renovación red AP L=100 m anualmente (2028-2037)	Reposición y Conservación	2029-2038	

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2024	
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2025	
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2026	
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2027	
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	2028	
Recolección	Renovación red AS L=100 m anualmente (2028-2037)	Reposición y Conservación	2029-2038	

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición				

6. PROGRAMA DE INVERSIONES

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

CUADRO N°6.1
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA

Localidad: Huara

Etapa	Obra Designación	Monto Inversión Anual (UF)															Total UF	
		2022 0	2023 1	2024 2	2025 3	2026 4	2027 5	2028 6	2029 7	2030 8	2031 9	2032 10	2033 11	2034 12	2035 13	2036 14		2037 15
Producción																		0
Producción																		0
TOTAL ETAPA PRODUCCION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Distribución	Renovación red AP L=100 m		840															840
Distribución	Renovación red AP L=100 m			840														840
Distribución	Renovación red AP L=100 m				840													840
Distribución	Renovación red AP L=100 m					840												840
Distribución	Renovación red AP L=100 m						840											840
Distribución	Renovación red AP L=100 m anualmente (2028-2037)							840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	8.400
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		0	840	12.600														
Recolección	Renovación red AS L=100 m		900															900
Recolección	Renovación red AS L=100 m			900														900
Recolección	Renovación red AS L=100 m				900													900
Recolección	Renovación red AS L=100 m					900												900
Recolección	Renovación red AS L=100 m						900											900
Recolección	Renovación red AS L=100 m anualmente (2028-2037)							900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	9.000
TOTAL ETAPA RECOLECCION		0	900	13.500														
Disposición																		0
Disposición																		0
TOTAL ETAPA DISPOSICION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL GENERAL		0	1.740	26.100														

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

Nota 2: Los montos considerados no incluyen IVA.

7. CRONOGRAMA DE OBRAS: HUARA (SC-01-03)

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

**CUADRO 7.1
CRONOGRAMA BASE**

Eta	Obra	Descripción	Inversión Total (UF)²	Año de Inicio	Año de Término
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	840	2023	2023
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	840	2024	2024
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	840	2025	2025
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	840	2026	2026
Distribución	Renovación red AP L=100 m	Reposición y Conservación	840	2027	2027
Distribución	Renovación red AP L=100 m anualmente (2028-2037)	Reposición y Conservación	8.400	2028	2037
Total Distribución			12.600		
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	900	2023	2023
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	900	2024	2024
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	900	2025	2025
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	900	2026	2026
Recolección	Renovación red AS L=100 m	Reposición y Conservación	900	2027	2027
Recolección	Renovación red AS L=100 m anualmente (2028-2037)	Reposición y Conservación	9.000	2028	2037
Total Recolección			13.500		
Total			26.100		

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

Salvador Villarino Krumm
Gerente General
Aguas del Altiplano S.A.