



Actualización Planes de Desarrollo Matilla

REV. 0



DICIEMBRE 2018

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1: DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	3
CAPITULO 2: CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	4
2.1 Introducción	4
2.2 Descripción General	4
2.2.1 Sistema de Agua Potable	4
2.2.1.1 Producción	4
2.2.1.2 Distribución	5
2.2.2 Sistema de Aguas Servidas	6
2.3 Diagnóstico del Estado de la infraestructura	6
CAPITULO 3: ESTUDIO DE DEMANDA	7
3.1 Introducción	7
3.2 Datos Base	7
3.2.1 Consumos y Clientes de Agua Potable	7
3.3 Proyección de Clientes	8
3.4 Proyección Demanda.....	9
3.4.1 Facturación Histórica	9
3.4.2 Pérdidas de Agua Potable.....	10
3.4.3 Coeficientes de Consumo	12
3.4.4 Coberturas.....	13
CAPITULO 4: BALANCE OFERTA DEMANDA	18
4.1 Introducción	18
4.2 Balance Oferta-Demanda Obras de Producción	18
4.2.1. Derechos de Aprovechamiento de Aguas.....	18
4.2.2. Fuentes y Captaciones	20
4.2.3. Balance de Cloración	21
4.2.4. Balance de Fluoración	24
4.2.5. Balance de Conducciones	26
4.2.6. Balance de Plantas Elevadoras de Producción	28
4.2.7. Balance de Plantas de Tratamiento de Agua Potable.....	29
4.3 Balance Oferta-Demanda Obras de Distribución.....	30
4.3.1. Balance en Volumen de Regulación	30
4.3.2. Balance en Conducciones de Distribución	31
4.3.3 Verificación Hidráulica Sistema de Distribución	33
CAPITULO 5: SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	34
5.1.- Resumen de Obras Proyectadas	34
CAPITULO 6: PROGRAMA DE INVERSIONES	37
6.1 Introducción	37
CAPITULO 7: CRONOGRAMA DE OBRAS.....	39
7.1 Introducción	39

ANEXOS

- Anexo N° 1: Catastro y Diagnóstico de la Infraestructura Existente
- Anexo N° 2: Esquemas de Infraestructura
- Anexo N° 3: Ficha de Antecedentes Técnicos (FAT)
- Anexo N° 4: Planos Territorio Operacional
- Anexo N° 5: Capacidad Alimentadoras
- Anexo N° 6: Modelamiento AP

INTRODUCCIÓN

El presente documento forma parte del Estudio de Actualización de los Planes de Desarrollo de la Empresa Aguas del Altiplano S.A., correspondiente a las concesiones de la localidad de Matilla; 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.



Matilla pertenece a la Región de Tarapacá, Provincia de Tamarugal, Comuna de Pica. Está situada sobre la ruta A 75 que la conecta con la Ruta 5 Norte; se sitúa a 1.705 km de Santiago y a 114 km de la capital regional, Iquique.

La localidad de Matilla está ubicada en la Pampa del Tamarugal, a 3,5 km al suroeste de la localidad de Pica, en el extremo oriental de la Pampa del Tamarugal, en un sector de transición al Altiplano. La zona está delimitada por dos quebradas, al norte la quebrada de Pica y al sur la quebrada de Quisma. El subsuelo de ambas quebradas posee un importante acuífero, el que se desarrolla a través de una formación geológica llamada Altos de Pica.

La topografía de la localidad se presenta con pendientes suaves de oriente a poniente.

El clima que se presenta en esta zona es la llamada árida, según la clasificación de Köppen. Se caracteriza por la falta casi absoluta de lluvias, baja humedad relativa, oscilaciones térmicas apreciables y temperaturas extremas.

Según los datos recolectados en el Censo del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Pica posee una superficie de 8.934,3 km² y una población estimada por el INE para el 2011 de 18.604 habitantes, de los cuales 2.634 son mujeres y 15.970 son hombres. El 75,6% de la población comunal es urbana y el 24,4% rural. Según la encuesta Casen 2006, un 10,4% se encuentra en condiciones de pobreza, lo que es significativamente menor al promedio nacional que alcanza el 16,1%.

El presente documento actualiza los Planes de Desarrollo del servicio sanitario de la localidad de Matilla, 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 2017-2032**.

Para efectos del presente estudio, se considera un período de previsión de 15 años, siendo el año 2017 el año cero, el año 2018 el año 1, el año 2022 corresponde al año 5 y el año 2032 al año final del período.

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

En este capítulo se definen, mediante el plano correspondiente, las áreas de concesión de los servicios de agua potable y de alcantarillado, de Aguas del Altiplano S.A., en la localidad de Matilla. En los siguientes cuadros, se presentan los niveles de atención en la situación actual (año 2018) y futura (año 2022) para ambos servicios.

Cuadro 1.1
Niveles de Atención Servicio de Agua Potable
Situación Actual (Año 2018)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m3/cliente/mes]
Matilla	14,34	845	451,5	29,1

Cuadro 1.2
Niveles de Atención Servicio de Agua Potable
Situación Futura (Año 2022)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m3/cliente/mes]
Matilla	14,34	944	468,1	31,8

Cuadro 1.3
Niveles de Atención Servicio de Alcantarillado
Situación Actual (Año 2018)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m3/cliente/mes]
Matilla	14,34	-	-	-

Cuadro 1.4
Niveles de Atención Servicio de Alcantarillado
Situación Futura (Año 2022)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m3/cliente/mes]
Matilla	14,34	-	-	-

Matilla cuenta con concesión de agua potable y aguas servidas, sin embargo, no cuenta con infraestructura de servicio de alcantarillado. En el Anexo N° 4, se adjunta el Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado de Matilla.

CAPITULO 2: CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA

2.1 Introducción

En el presente capítulo se presenta el catastro y diagnóstico del estado de la infraestructura sanitaria, que se encuentra en operación en los servicios de agua potable para la localidad de Matilla.

2.2 Descripción General

2.2.1 Sistema de Agua Potable

2.2.1.1 Producción

2.2.1.1.1 Fuentes de Agua

El abastecimiento de agua potable de las localidades de Pica y Matilla se obtiene de las captaciones subterráneas localizadas en Chintaguay en la Quebrada de Quisma, las que corresponden a un pozo surgente y un dren cuyas aguas son captadas mediante un sistema de cámaras. Para el abastecimiento de Matilla se utilizan los excedentes del Pozo Surgente Chintaguay, las aguas del Dren Chintaguay (que se desarrolla a lo largo de la Quebrada de Quisma) y las aguas captadas en el Socavón Santa Rosita.

Las aguas captadas desde el pozo surgente Chintaguay son descargadas en el Vertedero repartidor adyacente al pozo (ver fotografía), donde se dividen para alimentar a Pica y Matilla. Las aguas de Pica son elevadas por la planta elevadora Chintaguay (sala al fondo en fotografía) hacia estanque Resbaladero, mientras que las aguas excedentes del pozo surgente son conducidas gravitacionalmente hacia el estanque Matilla por la aducción Chintaguay, a la cual se le suman los aportes del Dren Chintaguay en la Quebrada de Quisma.

Adicionalmente llegan al estanque de Matilla las aguas captadas en el Socavón Santa Rosita, conducidas mediante la aducción del mismo nombre.

Las aguas se cloran y fluoran en el recinto de Chintaguay en forma independiente para Pica y Matilla.

El siguiente cuadro se presenta las características principales de las captaciones.

**Cuadro 2.1
Captaciones Pica y Matilla**

Nombre Captación	Q derechos (l/s) (*)	Largo (m)	Prof.(m)	D (pulg)
Chintaguay (Pica y Matilla)	44		35	12
Dren Chintaguay (Matilla)	31	6.000		
Socavón Santa Rosita (Matilla)	24	3.000		

(*) Nota: Derechos históricos en trámite en Juzgado Pozo Almonte. Fuentes abastecen Pica y Matilla.

2.2.1.1.2 Plantas Cloración y Fluoración

Sala Cloro y Flúor

En el recinto Chintaguay se encuentra el centro de Cloración y Fluoración para Pica y Matilla. Los equipos de dosificación y puntos de inyección son independientes para ambas localidades, sin embargo, comparten una misma sala.

2.2.1.2 Distribución

Estanques de Regulación

Matilla cuenta con un estanque de regulación de 500 m³ y otro de 100 m³ que está fuera de servicio.

A continuación, en el siguiente Cuadro se presenta un resumen de los estanques de regulación de Matilla, y sus características.

**Cuadro 2.2
Estanques Distribución**

Recinto	Estanque	Tipo	Volumen [m ³]	Cota Radier [msnm]
Matilla	Matilla-Fuera de Servicio	SE-HA	100	FS
Matilla	Matilla	SE -HA	500	1246,3

Desde el estanque de regulación el agua es finalmente distribuida a la localidad por una red de alimentadoras y matrices con una longitud total superior a 5,4 km, cuyos diámetros fluctúan entre los 50 y 160 mm abasteciendo a una población aproximada de 820 habitantes.

La materialidad de la red es Fierro Fundido, PVC y HDPE principalmente, siendo este último material el adoptado actualmente para la reposición de tramos y

para las ampliaciones, debido a sus uniones flexibles y estancas, lo que minimiza las roturas ante movimientos de tierra y/o fugas de agua, situación crítica en la localidad, considerando el alto nivel de pérdidas registrado.

La Figura siguiente, muestra un diagrama de flujo del proceso de Producción, Almacenamiento y Distribución de Aguas Potable, del servicio existente de la localidad de Matilla.

2.2.2 Sistema de Aguas Servidas

En la localidad de Matilla no existe actualmente servicio de alcantarillado. La disposición de excretas se efectúa mediante pozos negros y fosas sépticas.

En el Anexo N° 1 se presenta el catastro de la infraestructura existente para la localidad de Matilla.

En el Anexo N° 1 se presenta el diagnóstico de la infraestructura existente para la localidad de Matilla.

2.3 Diagnóstico del Estado de la infraestructura

El diagnóstico del estado de la infraestructura se ha realizado de acuerdo con la metodología indicada en la Guía para la Elaboración de Planes de Desarrollo de noviembre 2009.

En el Anexo N° 1 se presenta el diagnóstico de la infraestructura existente para la localidad.

CAPITULO 3: ESTUDIO DE DEMANDA

3.1 Introducción

En este capítulo se presenta la proyección clientes y las demandas de agua potable y alcantarillado para un horizonte de 15 años para la localidad de Matilla, para aquellos clientes que se encuentran incluidos en el área de concesión.

Los crecimientos de clientes y consumos se basan en un análisis de las tendencias históricas observadas en el periodo 2010-2016, según los datos del SIFAC.

3.2 Datos Base

Los datos base utilizados para las proyecciones de clientes y consumos de AP se obtuvieron de la estadística de Facturación de Aguas del Altiplano S.A.

3.2.1 Consumos y Clientes de Agua Potable

**Cuadro N° 3.1
Estadística de Consumos de Agua Potable**

Año	Clientes AP [N°]	Consumos [m3/año]	Dotaciones [m3/mes/cliente]
2010	356	107.784	25,2
2011	357	100.516	23,5
2012	369	245.238	55,4
2013	372	141.109	31,6
2014	375	128.034	28,5
2015	389	124.914	26,8
2016	388	129.382	27,8

Del cuadro anterior, se puede apreciar que durante el periodo 2010-2016 se ha producido un aumento de los consumos y clientes, registrándose sistemáticamente tasas anuales crecientes.

3.3 Proyección de Clientes

A continuación, se presenta la proyección de clientes de Matilla, en donde se ha adoptado una tasa anual de crecimiento de un 1,4% en clientes.

**Cuadro N° 3.2
Proyección de Población y Clientes**

Año	Año	Clientes	Densidad Habit.[hab/viv]
0	2017	393	2,1
1	2018	399	2,1
2	2019	405	2,1
3	2020	410	2,2
4	2021	416	2,2
5	2022	422	2,2
6	2023	428	2,3
7	2024	434	2,3
8	2025	440	2,3
9	2026	446	2,4
10	2027	453	2,4
11	2028	459	2,4
12	2029	466	2,5
13	2030	472	2,5
14	2031	479	2,5
15	2032	486	2,6

3.4 Proyección Demanda

3.4.1 Facturación Histórica

En el siguiente cuadro se muestra la facturación histórica registrada en Matilla entre los años 2010-2016.

**Cuadro N° 3.3
Facturación Histórica**

AÑO	Consumos [m3/año]
2010	107.784
2011	100.516
2012	245.238
2013	141.109
2014	128.034
2015	124.914
2016	129.382

El motivo de extender los años de la serie en análisis se debe al aumento explosivo en la facturación que se presenta en el año 2012. El motivo de este aumento es que a partir de ese año la empresa comenzó a informar los consumos operacionales en la facturación. Los citados consumos operacionales se presentan en la siguiente tabla.

**Cuadro N° 3.4
Consumos Operacionales**

Año	Consumos Operacionales [m3/año]
2012	141.479
2013	124.955
2014	8.027
2015	0
2016	225

Lo consumos operacionales que la empresa ha informado, deben ser descontados de la facturación, solo para efectos de determinación del crecimiento real de la demanda. Por este motivo se descontará este valor del volumen facturado, con la excepción del año 2013, donde hay un error en el valor del consumo operacional, perturbando la tendencia que la localidad ha tenido desde el año 2010.

Con la observación detallada, la facturación histórica corregida se presenta en la siguiente tabla.

**Cuadro N° 3.5
Facturación Histórica corregida**

AÑO	Facturación Histórica Corregida
2010	107.784
2011	100.516
2012	103.759
2013	141.109
2014	120.007
2015	124.914
2016	129.157

Del cuadro anterior, se puede apreciar que, al considerar la observación detallada anteriormente, los valores corregidos marcan una clara tendencia de aumento en el consumo, lo cual lleva a adoptar una tasa anual equivalente de 3,70%, para proyectar los consumos durante todo el periodo de análisis.

3.4.2 Pérdidas de Agua Potable

Los sistemas productivos de Pica y Matilla, se encuentran conectados. En el caso de Pica, esta localidad se abastece desde el Pozo Chintaguay entregando los excedentes generados a Matilla. Esta última además de los excedentes recibidos se abastece desde el Dren Chintaguay y el pozo surgente Santa Rosita.

A continuación, se presenta los datos de producción, facturación y volúmenes de llegada de los estanques de distribución de cada una de las localidades, durante el año 2016:

**Cuadro N° 3.5.a
Determinación Pérdidas de Agua Potable**

Año 2016	Pica	Matilla	Total
Facturación (m3)	431.328	129.382	560.710
Volumen entrada estanque (m3)	769.894	221.525	991.419
Producción (m3)	1.615.581		1.615.581

De los valores presentados anteriormente, es necesario destacar dos puntos:

1. En la localidad de Matilla, la empresa mantiene un convenio de entrega de agua a unos agricultores, a los cuales durante el año 2016 se les entregó 331.863 [m3]. Es por este motivo, que en los datos informados en el PR18 (volumen de producción) se encuentra considerado el volumen entregado a los agricultores, por lo tanto, es necesario descontarlo desde el volumen total de producción, debido a que genera un aumento "artificial" de las pérdidas totales de los consumos regulados.

2. La aducción "Vertedero Alto Pica- Estanque Resbaladero" que abastece de agua a la localidad de Pica, prácticamente no presenta pérdidas, por lo que la totalidad de las pérdidas de producción, del sistema "Pica – Matilla", se generan en las conducciones que abastecen los estanques de distribución de la localidad de Matilla.
3. El volumen de agua que llega al recinto Resbaladero es mayor que la demanda y por lo tanto opera el rebalse del estanque. Lo señalado es producto de que es necesario abastecer los clientes del sector Alto Pica, los que se encuentran conectados directamente desde la conducción "Vertedero Alto Pica- Estanque Resbaladero", lo cual genera un exceso de oferta en el recinto Resbaladero. El volumen que se rebaló desde el estanque resbaladero en el año 2016 es de 107.062 (m3).

Cuadro N° 3.5.a
Volumen entrada y salida estanques de distribución de Pica

Mes	Volumen salida Estanques Pica (m3)	Volumen llegada Estanque Resbaladero (m3)
1	58.177	67.874
2	53.070	62.554
3	55.442	66.349
4	53.176	62.486
5	54.014	64.134
6	52.935	63.321
7	53.476	64.191
8	55.568	63.001
9	57.032	62.932
10	58.080	66.181
11	51.317	59.711
12	55.606	62.851
Total	657.892	765.585

Para evitar que se produzca el rebalse del estanque, se construirá un estanque en el sector Vertedero Alto Pica, el cual regulará los consumos del sector Alto Pica

De acuerdo a los antecedentes señalados anteriormente, se presenta a continuación una corrección de los volúmenes necesarios para determinar los porcentajes de pérdidas en la etapa de producción y distribución.

**Cuadro N° 3.5.b
Determinación Pérdidas de Agua Potable corregido**

Año	Pica	Matilla	Total
Facturación (m3)	431.328	129.382	560.710
Volumen salida estanque (m3)	662.202	221.525	883.727
Producción (m3)	662.202	513.824	1.176.026

Con los antecedentes detallados, las perdidas en el sistema Matilla se presentan en cuadro siguiente, valores que se considerarán constante durante el periodo de previsión del Plan de Desarrollo.

**Cuadro N° 3.5.c
Determinación Pérdidas de Agua Potable corregido**

Localidad	Producción	Distribución	Total
Matilla	57,2%	41,6%	75,0%
Pica	0,0%	34,4%	34,4%

3.4.3 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumo de la localidad, se obtuvieron del análisis de las estadísticas de consumo del período 2014-2016, los que se presentan a continuación.

**Cuadro N° 3.7.a
Coeficientes de Máximo Consumo (CMMC)**

Mes	Consumo Matilla			CMMC Consumo Matilla		
	2014	2015	2016	Cons 2014	Cons 2015	Cons 2016
1	13.659	10.236	11.229	1,280	0,983	1,041
2	10.745	12.844	13.140	1,007	1,234	1,219
3	11.811	10.643	11.745	1,107	1,022	1,089
4	12.049	9.505	10.590	1,129	0,913	0,982
5	11.203	9.563	10.092	1,050	0,919	0,936
6	8.220	9.937	10.287	0,770	0,955	0,954
7	9.006	8.917	10.157	0,844	0,857	0,942
8	9.939	10.204	10.270	0,932	0,980	0,953
9	8.138	9.796	10.555	0,763	0,941	0,979
10	10.579	9.526	8.809	0,992	0,915	0,817
11	11.608	12.767	11.836	1,088	1,226	1,098
12	11.077	10.976	10.672	1,038	1,054	0,990
Total	128.034	124.914	129.382	1.280		
Promedio	10.670	10.410	10.782			

Se obtiene un CMMC = 1,280. En cuanto al Coeficiente de Demanda Máxima Diaria (CDMD) se adoptará un valor de 1,1 utilizado por la SISS en los estudios tarifarios. En consecuencia, los coeficientes de demanda máxima del sistema de Matilla son los siguientes:

Cuadro N° 3.7.b
Coeficientes de Máximo Consumo

CMMC	CDMC	FDMC
1,280	1,1	1,408

Con respecto al factor de la hora de máximo consumo (FHMC), en ausencia de registros horarios de macro medición, se utiliza el coeficiente de variación de consumo máximo horario utilizado por la SISS en los estudios tarifarios recientes, que alcanza el valor de 1,5.

3.4.4 Coberturas

Actualmente el servicio de Matilla cuenta con una cobertura del 100% en el servicio de agua potable.

3.4.5 Proyección de Caudales de Agua Potable

Tomando en consideración lo expuesto en los puntos anteriores, en el cuadro siguiente, se muestran las evoluciones esperadas en cuanto a población, cobertura, población abastecida, clientes, consumos de agua potable, así como también los caudales de consumo y producción media y máxima diaria a ser satisfecha por la infraestructura de la empresa en el periodo de previsión.

**Cuadro N° 3.8
Proyección de Caudales de Agua Potable**

Año	Población Total en T.O.[hab]	Cobertura AP [%]	Población Abastecida [hab]	Indice Habit. [hab/viv]	Clientes [hab]	Dotaciones de Consumo		Volumen de Consumo	
						Población [l/hab/día]	Clientes [m3/cliente/mes]	m3/anual	
0	2017	823	100%	823	2,1	393	446,8	28,4	134.224
1	2018	845	100%	845	2,1	399	451,5	29,1	139.247
2	2019	869	100%	869	2,1	405	455,4	29,7	144.458
3	2020	894	100%	894	2,2	410	459,3	30,4	149.864
4	2021	919	100%	919	2,2	416	463,5	31,1	155.472
5	2022	944	100%	944	2,2	422	468,1	31,8	161.290
6	2023	971	100%	971	2,3	428	472,1	32,6	167.326
7	2024	998	100%	998	2,3	434	476,5	33,3	173.588
8	2025	1.026	100%	1.026	2,3	440	480,9	34,1	180.084
9	2026	1.056	100%	1.056	2,4	446	484,7	34,9	186.823
10	2027	1.084	100%	1.084	2,4	453	489,9	35,7	193.815
11	2028	1.115	100%	1.115	2,4	459	494,1	36,5	201.068
12	2029	1.147	100%	1.147	2,5	466	498,2	37,3	208.592
13	2030	1.179	100%	1.179	2,5	472	502,9	38,2	216.398
14	2031	1.212	100%	1.212	2,5	479	507,5	39,1	224.496
15	2032	1.246	100%	1.246	2,6	486	512,1	40,0	232.897

A continuación, se presentan los caudales de consumo y producción, considerando las pérdidas proyectadas del sistema.

**Cuadro N° 3.8 (Continuación)
Proyección de Caudales de Agua Potable**

Año	Qm Consumo (l/s)	Qmax d [l/s]	Pérdidas				Caudal Salida Estanques		Caudal en Fuentes		
			Pérdidas Distribución		Pérdidas Totales		Qm Distr [l/s]	Qmax Distr [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]	
			%	L/s	%	L/s					
0	2017	4,3	6,0	41,6%	3,0	75,0%	18,0	7,3	10,3	17,0	24,0
1	2018	4,4	6,2	41,6%	3,1	75,0%	18,7	7,6	10,6	17,7	24,9
2	2019	4,6	6,4	41,6%	3,3	75,0%	19,4	7,8	11,0	18,3	25,8
3	2020	4,8	6,7	41,6%	3,4	75,0%	20,1	8,1	11,5	19,0	26,8
4	2021	4,9	6,9	41,6%	3,5	75,0%	20,9	8,4	11,9	19,7	27,8
5	2022	5,1	7,2	41,6%	3,6	75,0%	21,6	8,8	12,3	20,5	28,8
6	2023	5,3	7,5	41,6%	3,8	75,0%	22,4	9,1	12,8	21,2	29,9
7	2024	5,5	7,8	41,6%	3,9	75,0%	23,3	9,4	13,3	22,0	31,0
8	2025	5,7	8,0	41,6%	4,1	75,0%	24,2	9,8	13,8	22,9	32,2
9	2026	5,9	8,3	41,6%	4,2	75,0%	25,1	10,1	14,3	23,7	33,4
10	2027	6,1	8,7	41,6%	4,4	75,0%	26,0	10,5	14,8	24,6	34,7
11	2028	6,4	9,0	41,6%	4,5	75,0%	27,0	10,9	15,4	25,5	36,0
12	2029	6,6	9,3	41,6%	4,7	75,0%	28,0	11,3	15,9	26,5	37,3
13	2030	6,9	9,7	41,6%	4,9	75,0%	29,0	11,7	16,5	27,5	38,7
14	2031	7,1	10,0	41,6%	5,1	75,0%	30,1	12,2	17,2	28,5	40,1
15	2032	7,4	10,4	41,6%	5,3	75,0%	31,2	12,6	17,8	29,6	41,6

En los cuadros siguientes, se presentan las proyecciones de consumo y producción, en forma separada los sectores de Matilla Alto, llamado también Matilla Crece (Cuadro N°3.8) y para Matilla Bajo (Cuadro N°3.9). Los porcentajes de demanda correspondiente a cada uno de estos sectores de distribución son:

**Cuadro N° 3.9
Porcentaje de Demanda por sector de distribución**

Matilla Alto	Matilla Bajo
13,21%	86,79%

**Cuadro N° 3.10
Proyección de Caudales de Agua Potable
Matilla Alto**

Año	Población Total en T.O.[hab]	Cobertura AP [%]	Población Abastecida [hab]	Indice Habit. [hab/viv]	Clientes [hab]	Dotaciones de Consumo		Volumen de Consumo	
						Población [l/hab/día]	Clientes [m3/cliente/mes]	m3/anual	
0	2017	109	100%	109	2,09	52	447	28,4	17.738
1	2018	112	100%	112	2,12	53	451	29,1	18.494
2	2019	114	100%	114	2,15	53	455	29,7	18.919
3	2020	118	100%	118	2,18	54	459	30,4	19.718
4	2021	121	100%	121	2,21	55	463	31,1	20.545
5	2022	125	100%	125	2,24	56	468	31,8	21.399
6	2023	129	100%	129	2,27	57	472	32,6	22.281
7	2024	131	100%	131	2,30	57	477	33,3	22.793
8	2025	135	100%	135	2,33	58	481	34,1	23.725
9	2026	140	100%	140	2,37	59	485	34,9	24.688
10	2027	144	100%	144	2,39	60	490	35,7	25.683
11	2028	148	100%	148	2,43	61	494	36,5	26.711
12	2029	153	100%	153	2,46	62	498	37,3	27.772
13	2030	155	100%	155	2,50	62	503	38,2	28.410
14	2031	159	100%	159	2,53	63	507	39,1	29.531
15	2032	164	100%	164	2,57	64	512	40,0	30.688

**Cuadro N° 3.10 (Continuación)
Proyección de Caudales de Agua Potable
Matilla Alto**

Año	Qm Consumo (l/s)	Qmax d [l/s]	Pérdidas				Caudal Salida Estanques		Caudal en Fuentes		
			Pérdidas Distribución		Pérdidas Totales		Qm Dist [l/s]	Qmax Dist [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]	
			%	L/s	%	L/s					
0	2017	0,56	0,8	41,6%	0,6	75,0%	2,4	1,0	1,4	2,3	3,2
1	2018	0,58	0,8	41,6%	0,6	75,0%	2,5	1,0	1,4	2,3	3,3
2	2019	0,61	0,9	41,6%	0,6	75,0%	2,6	1,0	1,5	2,4	3,4
3	2020	0,63	0,9	41,6%	0,6	75,0%	2,7	1,1	1,5	2,5	3,5
4	2021	0,65	0,9	41,6%	0,7	75,0%	2,8	1,1	1,6	2,6	3,7
5	2022	0,68	1,0	41,6%	0,7	75,0%	2,9	1,2	1,6	2,7	3,8
6	2023	0,70	1,0	41,6%	0,7	75,0%	3,0	1,2	1,7	2,8	4,0
7	2024	0,73	1,0	41,6%	0,7	75,0%	3,1	1,2	1,8	2,9	4,1
8	2025	0,75	1,1	41,6%	0,8	75,0%	3,2	1,3	1,8	3,0	4,3
9	2026	0,78	1,1	41,6%	0,8	75,0%	3,3	1,3	1,9	3,1	4,4
10	2027	0,81	1,1	41,6%	0,8	75,0%	3,4	1,4	2,0	3,3	4,6
11	2028	0,84	1,2	41,6%	0,8	75,0%	3,6	1,4	2,0	3,4	4,7
12	2029	0,87	1,2	41,6%	0,9	75,0%	3,7	1,5	2,1	3,5	4,9
13	2030	0,91	1,3	41,6%	0,9	75,0%	3,8	1,6	2,2	3,6	5,1
14	2031	0,94	1,3	41,6%	0,9	75,0%	4,0	1,6	2,3	3,8	5,3
15	2032	0,98	1,4	41,6%	1,0	75,0%	4,1	1,7	2,4	3,9	5,5

Cuadro N° 3.11

**Proyección de Caudales de Agua Potable
Matilla Bajo**

Año	Población Total en T.O.[hab]	Cobertura AP [%]	Población Abastecida [hab]	Indice Habit. [hab/viv]	Clientes [hab]	Dotaciones de Consumo		Volumen de Consumo	
						Población [l/hab/día]	Clientes [m3/cliente/mes]	m3/anual	
0	2017	714	100%	714	2,09	341	447	28,4	116.486
1	2018	733	100%	733	2,12	346	451	29,1	120.753
2	2019	755	100%	755	2,15	352	455	29,7	125.539
3	2020	776	100%	776	2,18	356	459	30,4	130.145
4	2021	798	100%	798	2,21	361	463	31,1	134.927
5	2022	819	100%	819	2,24	366	468	31,8	139.892
6	2023	842	100%	842	2,27	371	472	32,6	145.045
7	2024	867	100%	867	2,30	377	477	33,3	150.795
8	2025	891	100%	891	2,33	382	481	34,1	156.359
9	2026	916	100%	916	2,37	387	485	34,9	162.135
10	2027	940	100%	940	2,39	393	490	35,7	168.131
11	2028	967	100%	967	2,43	398	494	36,5	174.357
12	2029	994	100%	994	2,46	404	498	37,3	180.820
13	2030	1.024	100%	1.024	2,50	410	503	38,2	187.988
14	2031	1.053	100%	1.053	2,53	416	507	39,1	194.966
15	2032	1.082	100%	1.082	2,57	422	512	40,0	202.209

**Cuadro Nº 3.11 (Continuación)
Proyección de Caudales de Agua Potable
Matilla Bajo**

Año	Qm Consumo [l/s]	Qmax d [l/s]	Pérdidas				Caudal Salida Estanques		Caudal en Fuentes		
			Pérdidas Distribución		Pérdidas Totales		Qm Distr [l/s]	Qmax Distr [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]	
			%	L/s	%	L/s					
0	2017	3,7	5,2	41,6%	3,7	75,0%	15,6	6,3	8,9	14,8	20,8
1	2018	3,8	5,4	41,6%	3,8	75,0%	16,2	6,6	9,2	15,3	21,6
2	2019	4,0	5,6	41,6%	4,0	75,0%	16,8	6,8	9,6	15,9	22,4
3	2020	4,1	5,8	41,6%	4,1	75,0%	17,4	7,1	9,9	16,5	23,3
4	2021	4,3	6,0	41,6%	4,3	75,0%	18,1	7,3	10,3	17,1	24,1
5	2022	4,4	6,3	41,6%	4,5	75,0%	18,8	7,6	10,7	17,8	25,0
6	2023	4,6	6,5	41,6%	4,6	75,0%	19,5	7,9	11,1	18,4	26,0
7	2024	4,8	6,7	41,6%	4,8	75,0%	20,2	8,2	11,5	19,1	26,9
8	2025	5,0	7,0	41,6%	5,0	75,0%	21,0	8,5	11,9	19,8	27,9
9	2026	5,1	7,2	41,6%	5,2	75,0%	21,8	8,8	12,4	20,6	29,0
10	2027	5,3	7,5	41,6%	5,3	75,0%	22,6	9,1	12,9	21,4	30,1
11	2028	5,5	7,8	41,6%	5,5	75,0%	23,4	9,5	13,3	22,2	31,2
12	2029	5,7	8,1	41,6%	5,8	75,0%	24,3	9,8	13,8	23,0	32,4
13	2030	6,0	8,4	41,6%	6,0	75,0%	25,2	10,2	14,4	23,9	33,6
14	2031	6,2	8,7	41,6%	6,2	75,0%	26,1	10,6	14,9	24,7	34,8
15	2032	6,4	9,0	41,6%	6,4	75,0%	27,1	11,0	15,5	25,7	36,1

CAPITULO 4: BALANCE OFERTA DEMANDA

4.1 Introducción

En el presente capítulo se analizará la oferta y demanda actual y futura de los sistemas de agua potable de Matilla, circunscritos en el área de atención actual y futura del territorio operacional de Aguas del Altiplano S.A.

Con los balances, se obtendrán los requerimientos parciales y globales de capacidad hasta el año 15 y, según sus resultados, se planificarán las obras e inversiones requeridas para el adecuado servicio del área de concesión en la localidad.

A continuación, se presentan los resultados de los balances realizados en las distintas etapas de los procesos de captación, producción y distribución de agua potable, considerando que Matilla no cuenta con servicio de alcantarillado de aguas servidas.

4.2 Balance Oferta-Demanda Obras de Producción

4.2.1. Derechos de Aprovechamiento de Aguas

En el Cuadro N° 4.1, se incluye un resumen de los derechos de aprovechamiento de aguas disponibles para las localidades de Pica y Matilla.

**Cuadro N° 4.1.a
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes**

Recinto	Identificación Captación	Derechos Constituidos y/o en Uso			Caudal Explotación L/s
		[l/s]	Acciones	Res. DGA	
Chintaguay	Dren Chintaguay	31		691	23,78
Chintaguay	Chintaguay	44		691	30,00
Santa Rosita de Matilla	Sondaje Santa Rosita	10		690	7,00
Santa Rosita de Matilla	Sondaje San Isidro	5		690	
Santa Rosita de Matilla	Sondaje El Carmen	5		690	
Santa Rosita de Matilla	Sondaje el Sauque	4		690	

(*) Nota: Derechos históricos en trámite en Juzgado Pozo Almonte. Fuentes abastecen Pica y Matilla.

A continuación, se presenta el balance de los derechos de agua, considerando que el pozo de Chintaguay abastece en conjunto a Pica y Matilla.

Cuadro N° 4.1.b
Balance Derechos de Agua

Año		Derechos de Agua L/s	Demanda Pica L/s	Demanda Matilla L/s	Total Demanda L/s	Balance L/s
0	2017	99,0	26,8	24,0	50,8	48,2
1	2018	99,0	27,5	24,9	52,4	46,6
2	2019	99,0	28,1	25,8	53,9	45,1
3	2020	99,0	28,7	26,8	55,5	43,5
4	2021	99,0	29,4	27,8	57,2	41,8
5	2022	99,0	30,1	28,8	58,9	40,1
6	2023	99,0	30,8	29,9	60,7	38,3
7	2024	99,0	31,5	31,0	62,6	36,4
8	2025	99,0	32,3	32,2	64,5	34,5
9	2026	99,0	33,0	33,4	66,4	32,6
10	2027	99,0	33,8	34,7	68,4	30,6
11	2028	99,0	34,6	36,0	70,5	28,5
12	2029	99,0	35,4	37,3	72,7	26,3
13	2030	99,0	36,2	38,7	74,9	24,1
14	2031	99,0	37,0	40,1	77,2	21,8
15	2032	99,0	37,9	41,6	79,5	19,5

4.2.2.Fuentes y Captaciones

A continuación, se presentan el balance de capacidad de fuentes de agua potable

**Cuadro N° 4.2
Balance Oferta-Demanda Captaciones
Sin Proyecto - Matilla**

Año		Oferta (L/s)				Demanda Q max d (L/s)	Balance L/s
		Excedente Chintaguay	Dren Chintaguay (*)	Socavón Santa Rosita (*)	Total		
0	2017	3,2	23,8	7,0	34,0	24,0	10,0
1	2018	2,5	23,8	7,0	33,3	24,9	8,4
2	2019	1,9	23,8	7,0	32,7	25,8	6,9
3	2020	1,3	23,8	7,0	32,0	26,8	5,2
4	2021	0,6	23,8	7,0	31,4	27,8	3,6
5	2022	0,0	22,8	7,0	29,8	28,8	0,9
6	2023	0,0	22,8	7,0	29,8	29,9	-0,1
7	2024	18,5	22,8	7,0	48,3	31,0	17,2
8	2025	17,7	22,8	7,0	47,5	32,2	15,3
9	2026	17,0	22,8	7,0	46,8	33,4	13,4
10	2027	16,2	22,8	7,0	46,0	34,7	11,3
11	2028	15,4	22,8	7,0	45,2	36,0	9,3
12	2029	14,6	22,8	7,0	44,4	37,3	7,1
13	2030	13,8	22,8	7,0	43,6	38,7	4,9
14	2031	13,0	22,8	7,0	42,7	40,1	2,6
15	2032	12,1	22,8	7,0	41,9	41,6	0,2

(*) A contar del año 5 se descuenta 1 l/s de la oferta del Dren Chintaguay, puesto que aportan a la localidad de Pica.

Del balance del cuadro anterior, se concluye que no existe déficit durante el periodo de análisis.

4.2.3. Balance de Cloración

En el cuadro siguiente, se entrega el resultado del balance oferta demanda del sistema de cloración para el conjunto Pica-Matilla:

**Cuadro N° 4.3.a
Balance Oferta-Demanda Sistema de Cloración
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Pica-Matilla

Centro Cloración: Chintaguay

Etapa: Producción

Año		Capacidad Centro Cloración (L/s)	Dda. Max. Diaria Prod. (L/s)			Balance Sin Proyecto [L/s]
			Pica	Matilla	Total	
0	2017	60,0	26,8	17,0	43,8	16,2
1	2018	60,0	27,5	17,9	45,4	14,6
2	2019	60,0	28,1	18,8	46,9	13,1
3	2020	60,0	28,7	19,8	48,5	11,5
4	2021	60,0	29,4	20,8	50,2	9,8
5	2022	60,0	30,1	21,8	51,9	8,1
6	2023	60,0	30,8	22,9	53,7	6,3
7	2024	60,0	31,5	24,0	55,6	4,4
8	2025	60,0	32,3	25,2	57,5	2,5
9	2026	60,0	33,0	26,4	59,4	0,6
10	2027	60,0	33,8	27,7	61,4	-1,4
11	2028	60,0	34,6	29,0	63,5	-3,5
12	2029	60,0	35,4	30,3	65,7	-5,7
13	2030	60,0	36,2	31,7	67,9	-7,9
14	2031	60,0	37,0	33,1	70,2	-10,2
15	2032	60,0	37,9	34,6	72,5	-12,5

De acuerdo al balance del cuadro anterior, se observa déficit a partir del año 2027.

**Cuadro N° 4.3.b
Balance Oferta-Demanda Sistema de Cloración
Con Proyecto**

**Nombre Sector: Pica - Matilla
Centro Cloración: Chintaguay**

**Con Proyecto
Etapa: Producción**

Año		Déficit Sin Proyecto (L/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [L/s]
			Designacion	Capacidad Adicional (L/s)	
0	2017	0,0			16,2
1	2018	0,0			14,6
2	2019	0,0			13,1
3	2020	0,0			11,5
4	2021	0,0			9,8
5	2022	0,0			8,1
6	2023	0,0			6,3
7	2024	0,0			4,4
8	2025	0,0			2,5
9	2026	0,0			0,6
10	2027	1,4	Aumento capacidad Cloración Chintaguay Q=15 l/s	15,0	13,6
11	2028	3,5			11,5
12	2029	5,7			9,3
13	2030	7,9			7,1
14	2031	10,2			4,8
15	2032	12,5			2,5

La localidad de Matilla además cuenta con un centro de cloración exclusivo para los caudales producidos en el socavón Santa Rosita

Cuadro N° 4.3.c
Balance Oferta-Demanda Sistema de Cloración
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pica-Matilla

Sin Proyecto

Centro Cloración: Santa Rosita

Etapa: Producción

Año		Capacidad Centro Cloración	Dda. Max. Diaria Prod. (L/s)	Balance Sin Proyecto
		(L/s)	Santa Rosita	[L/s]
0	2017	7,5	7,0	0,5
1	2018	7,5	7,0	0,5
2	2019	7,5	7,0	0,5
3	2020	7,5	7,0	0,5
4	2021	7,5	7,0	0,5
5	2022	7,5	7,0	0,5
6	2023	7,5	7,0	0,5
7	2024	7,5	7,0	0,5
8	2025	7,5	7,0	0,5
9	2026	7,5	7,0	0,5
10	2027	7,5	7,0	0,5
11	2028	7,5	7,0	0,5
12	2029	7,5	7,0	0,5
13	2030	7,5	7,0	0,5
14	2031	7,5	7,0	0,5
15	2032	7,5	7,0	0,5

Como se aprecia en la tabla anterior, el centro de cloración satisface la demanda en todo el periodo de previsión

4.2.4. Balance de Fluoración

En el cuadro siguiente, se entrega el resultado del balance oferta demanda del sistema de Fluoración para el conjunto Pica-Matilla:

**Cuadro N° 4.4
Balance Oferta-Demanda Sistema de Fluoración
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Pica-Matilla

Centro Fluoración: Chintaguay

Etapa: Producción

Año		Capacidad Centro Fluoración (L/s)	Dda. Max. Diaria Prod. (L/s)			Balance Sin Proyecto [L/s]
			Pica	Matilla	Total	
0	2017	60,0	26,8	17,0	43,8	16,2
1	2018	60,0	27,5	17,9	45,4	14,6
2	2019	60,0	28,1	18,8	46,9	13,1
3	2020	60,0	28,7	19,8	48,5	11,5
4	2021	60,0	29,4	20,8	50,2	9,8
5	2022	60,0	30,1	21,8	51,9	8,1
6	2023	60,0	30,8	22,9	53,7	6,3
7	2024	60,0	31,5	24,0	55,6	4,4
8	2025	60,0	32,3	25,2	57,5	2,5
9	2026	60,0	33,0	26,4	59,4	0,6
10	2027	60,0	33,8	27,7	61,4	-1,4
11	2028	60,0	34,6	29,0	63,5	-3,5
12	2029	60,0	35,4	30,3	65,7	-5,7
13	2030	60,0	36,2	31,7	67,9	-7,9
14	2031	60,0	37,0	33,1	70,2	-10,2
15	2032	60,0	37,9	34,6	72,5	-12,5

De acuerdo al balance del cuadro anterior, se observa déficit a partir del año 2027.

**Cuadro N° 4.4.b
Balance Oferta-Demanda Sistema de Fluoración
Con Proyecto**

**Nombre Sector: Pica - Matilla
Centro Fluoración: Chintaguay**

**Con Proyecto
Etapa: Producción**

Año		Déficit Sin Proyecto [L/s]	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [L/s]
			Designacion	Capacidad Adicional (L/s)	
0	2017	0,0			16,2
1	2018	0,0			14,6
2	2019	0,0			13,1
3	2020	0,0			11,5
4	2021	0,0			9,8
5	2022	0,0			8,1
6	2023	0,0			6,3
7	2024	0,0			4,4
8	2025	0,0			2,5
9	2026	0,0			0,6
10	2027	1,4	Aumento capacidad Fluoración Chintaguay Q=15 l/s	15,0	13,6
11	2028	3,5			11,5
12	2029	5,7			9,3
13	2030	7,9			7,1
14	2031	10,2			4,8
15	2032	12,5			2,5

4.2.5. Balance de Conducciones

En el cuadro N° 4.5 se realiza un balance oferta – demanda de conducciones del servicio de agua potable de Matilla.

**Cuadro N° 4.5.a
Balance Oferta-Demanda Conducciones
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Matilla

Tipo: Aducción

Etapas: Producción

Nombre: Chintaguay - Estanque Matilla

Año	Capacidad Q max porteo (L/s)	Veq.	Deq.	Demanda Q max (L/s)	Balance Sin proyecto	
						Aducción Chintaguay
0	2017	279,9	0,1	400,0	17,0	262,9
1	2018	279,9	0,1	400,0	17,9	262,0
2	2019	279,9	0,1	400,0	18,8	261,1
3	2020	279,9	0,2	400,0	19,8	260,1
4	2021	279,9	0,2	400,0	20,8	259,1
5	2022	279,9	0,2	400,0	21,8	258,1
6	2023	279,9	0,2	400,0	22,9	257,0
7	2024	279,9	0,2	400,0	24,0	255,9
8	2025	279,9	0,2	400,0	25,2	254,7
9	2026	279,9	0,2	400,0	26,4	253,5
10	2027	279,9	0,2	400,0	27,7	252,3
11	2028	279,9	0,2	400,0	29,0	251,0
12	2029	279,9	0,2	400,0	30,3	249,6
13	2030	279,9	0,3	400,0	31,7	248,2
14	2031	279,9	0,3	400,0	33,1	246,8
15	2032	279,9	0,3	400,0	34,6	245,3

Código NBI: 60_1101_1_01

**Cuadro N° 4.5.b
Balance Oferta-Demanda Conducciones
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Matilla

Tipo: Aducción

Etaa: Producción

Nombre: Socavón Sta. Rosita- Estanque Matilla

Año		Capacidad Q max porteo (L/s)	Veq.	Deq.	Demanda Q max (L/s)	Balance sin Proyecto
		Aducción Sta. Rosita	m/s	[mm]		[L/s]
0	2017	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
1	2018	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
2	2019	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
3	2020	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
4	2021	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
5	2022	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
6	2023	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
7	2024	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
8	2025	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
9	2026	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
10	2027	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
11	2028	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
12	2029	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
13	2030	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
14	2031	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9
15	2032	27,9	0,3	176,2	7,0	20,9

Código NBI: 60_1101_1_03

En los cuadros anteriores se constata que no existe déficit de conducciones en todo el período de análisis.

4.2.6. Balance de Plantas Elevadoras de Producción

En los cuadros N° 4.6 se realiza un balance oferta – demanda de las Plantas Elevadoras del sistema de producción del servicio de Matilla del cual se concluye que no existe déficit durante todo el período de análisis.

Cuadro N° 4.6
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Incluyendo Condición de Incendio
Sin Proyecto

Nombre Sector: Matilla Alto

Nombre Planta Elevadora: Presurizadora Matilla Crece

FHMC=

Etapas: Distribución

Año		Capacidad Instalada (1)		Demanda (L/s)			Balance Sin Proyecto	
		Q [L/s]	H _{elev.} [m]	Matilla Alto	Incendio	H _{elev.} [m]	Q [L/s]	H _{elev.} [m]
0	2017	20,0	23,0	1,4	16,0	20,0	2,6	1,4
1	2018	20,0	23,0	1,4	16,0	20,0	2,6	1,4
2	2019	20,0	23,0	1,5	16,0	20,0	2,5	1,5
3	2020	20,0	23,0	1,5	16,0	20,0	2,5	1,5
4	2021	20,0	23,0	1,6	16,0	20,0	2,4	1,6
5	2022	20,0	23,0	1,6	16,0	20,0	2,4	1,6
6	2023	20,0	23,0	1,7	16,0	20,0	2,3	1,7
7	2024	20,0	23,0	1,8	16,0	20,0	2,2	1,8
8	2025	20,0	23,0	1,8	16,0	20,0	2,2	1,8
9	2026	20,0	23,0	1,9	16,0	20,0	2,1	1,9
10	2027	20,0	23,0	2,0	16,0	20,0	2,0	2,0
11	2028	20,0	23,0	2,0	16,0	20,0	2,0	2,0
12	2029	20,0	23,0	2,1	16,0	20,0	1,9	2,1
13	2030	20,0	23,0	2,2	16,0	20,0	1,8	2,2
14	2031	20,0	23,0	2,3	16,0	20,0	1,7	2,3
15	2032	20,0	23,0	2,4	16,0	20,0	1,6	2,4

4.2.7. Balance de Plantas de Tratamiento de Agua Potable.

En los cuadros N° 4.6 se realiza un balance oferta – demanda de las Plantas Elevadoras del sistema de producción del servicio de Matilla del cual se concluye que no existe déficit durante todo el período de análisis.

**Cuadro N° 4.7
Balance Oferta-Demanda Plantas de tratamiento de Agua Potable
Sin Proyecto**

Balance Oferta-Demanda Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Sin Proyecto

Nombre: Planta de adsorción Matilla

Etapas: Producción

Año		Abatidora de arsénico Matilla [L/s]	Demanda planta [L/s]	Balance [L/s]
0	2017	7,5	7,0	0,5
1	2018	7,5	7,0	0,5
2	2019	7,5	7,0	0,5
3	2020	7,5	7,0	0,5
4	2021	7,5	7,0	0,5
5	2022	7,5	7,0	0,5
6	2023	7,5	7,0	0,5
7	2024	7,5	7,0	0,5
8	2025	7,5	7,0	0,5
9	2026	7,5	7,0	0,5
10	2027	7,5	7,0	0,5
11	2028	7,5	7,0	0,5
12	2029	7,5	7,0	0,5
13	2030	7,5	7,0	0,5
14	2031	7,5	7,0	0,5
15	2032	7,5	7,0	0,5

Planta de Filtros Matilla, no genera perdida

4.3 Balance Oferta-Demanda Obras de Distribución

4.3.1. Balance en Volumen de Regulación

En el Cuadro N° 4.7 se realiza el balance oferta – demanda en volumen de regulación para todo el período.

**Cuadro N° 4.8
Balance Oferta-Demanda de Estanques
Sin Proyecto**

Balance Sin Proyecto

Nombre Estanque: Matilla

Etapas: Distribución

Año	Población [hab]	Qmax d Distribución (L/s) Matilla	Demanda [m³]				Capacidad Existente m3	Balance Sin Proy. [m³]	
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total			
0	2017	823	10,3	133,0	115,0	73,9	248,0	500,0	252,0
1	2018	845	10,6	138,0	115,0	76,6	253,0	500,0	247,0
2	2019	869	11,0	143,1	115,0	79,5	258,1	500,0	241,9
3	2020	894	11,5	148,5	115,0	82,5	263,5	500,0	236,5
4	2021	919	11,9	154,0	115,0	85,6	269,0	500,0	231,0
5	2022	944	12,3	159,8	115,0	88,8	274,8	500,0	225,2
6	2023	971	12,8	165,8	115,0	92,1	280,8	500,0	219,2
7	2024	998	13,3	172,0	115,0	95,5	287,0	500,0	213,0
8	2025	1.026	13,8	178,4	115,0	99,1	293,4	500,0	206,6
9	2026	1.056	14,3	185,1	115,0	102,8	300,1	500,0	199,9
10	2027	1.084	14,8	192,0	115,0	106,7	307,0	500,0	193,0
11	2028	1.115	15,4	199,2	115,0	110,7	314,2	500,0	185,8
12	2029	1.147	15,9	206,7	115,0	114,8	321,7	500,0	178,3
13	2030	1.179	16,5	214,4	115,0	119,1	333,5	500,0	166,5
14	2031	1.212	17,2	222,4	115,0	123,6	346,0	500,0	154,0
15	2032	1.246	17,8	230,7	115,0	128,2	358,9	500,0	141,1

En el cuadro anterior se puede apreciar que no existe un déficit de capacidad de estanques, pues la unidad existente cubre la necesidad de regulación.

4.3.2. Balance en Conducciones de Distribución

A continuación, se presenta el Balance Oferta – Demanda de las conducciones principales de distribución:

**Cuadro N° 4.9
Balance Oferta-Demanda de Conducciones de Distribución
Alimentadora Matilla
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Matilla

Tipo: Alimentadora

Etap: Distribución

Nombre: Alimentadora Matilla

Año	Capacidad Q max porteo (L/s)	Ve.	Deq.	Demanda Q max diseño red(L/s)	Balance sin Proyecto	
		m/s	[mm]			[L/s]
0	2017	77,7	1,6	145	26,3	51,4
1	2018	77,7	1,6	145	26,6	51,1
2	2019	77,7	1,6	145	27,0	50,7
3	2020	77,7	1,7	145	27,5	50,3
4	2021	77,7	1,7	145	27,9	49,8
5	2022	77,7	1,7	145	28,3	49,4
6	2023	77,7	1,8	145	28,8	48,9
7	2024	77,7	1,8	145	29,3	48,4
8	2025	77,7	1,8	145	29,8	47,9
9	2026	77,7	1,8	145	30,3	47,4
10	2027	77,7	1,9	145	30,8	46,9
11	2028	77,7	1,9	145	31,4	46,3
12	2029	77,7	1,9	145	31,9	45,8
13	2030	77,7	2,0	145	32,5	45,2
14	2031	77,7	2,0	145	33,2	44,5
15	2032	77,7	2,1	145	33,8	43,9

Código NBI: 60_1101_2_01

(*)Si bien en la alimentadora se generan velocidades superiores a 1,5 m/s, la alimentadora no ha presentado problemas operativos por rotura y/o filtraciones. Se determina capacidad de acuerdo a anexo.

**Cuadro N° 4.10
Balance Oferta-Demanda de Conducciones de Distribución
Alimentadora Matilla Alto (Crece)
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Matilla

Tipo: Alimentadora

Etapa: Distribución

Nombre: Impulsión Matilla Crece

Año	Capacidad Q max porteo (L/s)	Veq.	Deq.	Demanda Q max diseño red(L/s)	Balance sin Proyecto	
		m/s	[mm]	[L/s]	[L/s]	
0	2017	61,4	1,1	141	17,4	44,0
1	2018	61,4	1,1	141	17,4	44,0
2	2019	61,4	1,1	141	17,5	43,9
3	2020	61,4	1,1	141	17,5	43,8
4	2021	61,4	1,1	141	17,6	43,8
5	2022	61,4	1,1	141	17,6	43,7
6	2023	61,4	1,1	141	17,7	43,7
7	2024	61,4	1,1	141	17,8	43,6
8	2025	61,4	1,1	141	17,8	43,5
9	2026	61,4	1,1	141	17,9	43,5
10	2027	61,4	1,2	141	18,0	43,4
11	2028	61,4	1,2	141	18,0	43,3
12	2029	61,4	1,2	141	18,1	43,3
13	2030	61,4	1,2	141	18,2	43,2
14	2031	61,4	1,2	141	18,3	43,1
15	2032	61,4	1,2	141	18,4	43,0

Código NBI: 60_1101_2_02

(*)Si bien en la alimentadora se generan velocidades superiores a 1,5 m/s, la alimentadora no ha presentado problemas operativos por rotura y/o filtraciones. Se determina capacidad de acuerdo a anexo.

Los cuadros anteriores verifican que no existe déficit, en las conducciones de distribución de la localidad de Matilla.

4.3.3 Verificación Hidráulica Sistema de Distribución

Se analizó la red principal de distribución de agua potable de Matilla, verificando su funcionamiento para la demanda de los años 0 y 5, en los escenarios, requeridos en la Norma NCh 691, caudal máximo horario y caudal máximo diario más incendio. Esta verificación fue realizada únicamente en los nodos que presentan demanda.

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

**Cuadro N° 4.11.a
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto**

Nombre sector: Matilla
Etapa: Distribución

Sector o cuartel	Presiones bajo norma año 5			Presiones sobre norma año 5		
	Nodo	Valor presión estática [m.c.a.]	Valor presión dinámica [m.c.a.]	Nodo	Valor presión estática [m.c.a.]	Valor presión dinámica [m.c.a.]
Ninguno	-	-	-	-	-	-

**Cuadro N° 4.11.b
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto**

Nombre sector: Matilla
Etapa: Distribución

Año	Sectores de la red con presiones fuera de norma (1) (Obtenido del análisis hidráulico de la red)		
	Identificación del nodo (N°, Ubicación)	Presión estática [m.c.a.]	Presión dinámica [m.c.a.]
0	Ninguno	-	-
5	Ninguno	-	-

(1): Se debe adoptar el valor más desfavorable entre $Q_{m\acute{a}x\ h}$ y $Q_{m\acute{a}x\ d} + \text{Incendio}$

Los procesos hidráulicos detallados se encuentran disponibles en oficinas de Aguas del Altiplano S.A.

CAPITULO 5: SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

5.1.- Resumen de Obras Proyectadas

El cuadro siguiente resume, para cada etapa, las nuevas instalaciones necesarias para cumplir con la operación del sistema en las condiciones de calidad y continuidad de servicio exigidas, durante el periodo de previsión estudiado.

Cuadro N° 5.1
Resumen Obras Planificadas Etapa de Producción

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Renovación de 24 m de aducción Chintaguay - Matilla o solución equivalente que considere tecnologías alternativas para la rehabilitación de conducciones.	Reposición y Conservación	2020	

**Cuadro N° 5.2
Resumen Obras Planificadas Etapa de Distribución**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales ^{(1) (*)}	Reposición y Conservación	2024-2032	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales ^{(1) (*)}	Reposición y Conservación	2019	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales ^{(1) (*)}	Reposición y Conservación	2020	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales ^{(1) (*)}	Reposición y Conservación	2021	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales ^{(1) (*)}	Reposición y Conservación	2022	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales ^{(1) (*)}	Reposición y Conservación	2023	
Distribución	Modelo hidraulico red AP Matilla (Agosto 2018) (2)	Aumento de Capacidad	2018	Presentación de resultados en agosto

Cuadro N° 5.3

Resumen Obras Planificadas Etapa de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	No hay servicio de Alcantarillado AS			

Cuadro N° 5.4

Resumen Obras Planificadas Etapa de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	No hay servicio de Alcantarillado AS			

CAPITULO 6: PROGRAMA DE INVERSIONES

6.1 Introducción

En el presente capítulo se estructurará el programa de inversiones de las obras e inversiones requeridas para el adecuado servicio del área de concesión de Aguas del Altiplano S.A., en la localidad de Matilla.

En el Cuadro N° 6.1 se presenta el Programa de Inversiones por Etapa para la localidad.

**Cuadro N° 6.1
Programa de Inversiones por Etapa**

Etapa	Obra Designación	Monto Inversión Anual (UF) ²														Total UF			
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		2031	2032	
Producción	Renovación de 24 m de aducción Chintaguay - Matilla o solución equivalente que considere tecnologías alternativas para la rehabilitación de conducciones.	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
	TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN	0	0	360	0	360													
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	0	0	0	0	0	0	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	15.556
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	0	1.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.556
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	0	0	1.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.556
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	0	0	0	1.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.556
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	0	0	0	0	1.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.556
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	0	0	0	0	0	1.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.556
Distribución	Modelo hidráulico red AP Matilla (Agosto 2018) (2)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN	0	1.557	1.556	23.334														
Recolección	No hay servicio de Alcantarillado de AS																		0
	TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disposición	No hay servicio de Alcantarillado de AS																		0
	TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	0	1.557	1.916	1.556	23.694													

Notas: (1) Aguas del Altiplano 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 empresa. Como toda obra PD, la empresa podrá adelantar las inversiones, en función de las necesidades observadas en la operación de los sistemas.
 (2) Desarrollo interno.
 (3) Los montos considerados no incluyen IVA.
 (*) Se privilegiará la renovación de red más antigua (especialmente asbesto cemento, fierro fundido, cemento comprimido, etc).

**GERENTE GENERAL
AGUAS DEL ALTIPLANO S.A.**

CAPITULO 7: CRONOGRAMA DE OBRAS

7.1 Introducción

En el presente capítulo se presentan los cronogramas base y anual de obras para los sistemas de agua potable de Matilla, circunscritos en el área de atención actual y futura del territorio operacional de Aguas del Altiplano S.A.

En el Cuadro N° 7.1 se presenta el Cronograma Base para la localidad.

**Cuadro N° 7.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra	Descripción	Monto UF Inversión Total (3)	Año Inicio	Año Término
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.556	2018	2018
Distribución	Modelo hidraulico red AP Matilla (Agosto 2018) (2)	Aumento de Capacidad	1	2018	2018
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.556	2019	2019
Producción	Renovación de 24 m de aducción Chintaguay - Matilla o solución equivalente que considere tecnologías alternativas para la rehabilitación de conducciones.	Reposición y Conservación	360	2019	2019
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.556	2020	2020
Disposición	Definición de terrenos obras de Capacidad (4)	Diseño e Ingeniería	100	2020	2020
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.556	2021	2021
Disposición	Desarrollo Ingeniería básica Obras de Capacidad (4)	Diseño e Ingeniería	300	2021	2021
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.556	2022	2022

Etapa	Obra	Descripción	Monto UF Inversión Total (3)	Año Inicio	Año Término
Disposición	Estudios, tramitaciones y permisos; Evaluación ambiental. (4)	Diseño e Ingeniería	2.000	2022	2022
Disposición	Ingeniería de detalles Obras de Capacidad (4)	Diseño e Ingeniería	1.000	2023	2023
Disposición	Construcción Obras de Capacidad (4)	Construcción	4.000	2024	2024
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	15.556	2023	2032
Total			31.094		

(1) Aguas del Altiplano 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 empresa. Como toda obra PD, la empresa podrá adelantar las inversiones, en función de las necesidades observadas en la operación de los sistemas.

(2) Desarrollo interno.

(3) Los montos considerados no incluyen IVA.

(4) Supeditado al desarrollo del proyecto de recolección por parte del urbanizador, pudiendo reprogramarse en función del proyecto para el saneamiento de las aguas servidas presentado por el urbanizador y de la factibilidad de tratamiento y disposición de las soluciones.

(*) Se privilegiará la renovación de red más antigua (especialmente asbesto cemento, fierro fundido, cemento comprimido, etc).

**GERENTE GENERAL
AGUAS DEL ALTIPLANO S.A.**

ANEXOS

CATASTRO Y DIAGNÓSTICO INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

ESQUEMAS DE INFRAESTRUCTURA

FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS (FAT)

PLANOS TERRITORIO OPERACIONAL

**CAPACIDAD ALIMENTADORA
(DIGITAL)**

**MODELAMIENTO RED AP
(DIGITAL)**