



ESTUDIO TARIFARIO

***DETERMINACION DE LA FÓRMULA TARIFARIA, ESTRUCTURA TARIFARIA Y
METAS DE GESTIÓN APLICABLE A LA EMPRESA MUNICIPAL
DE SANEAMIENTO BÁSICO DE PUNO SOCIEDAD ANÓNIMA
EMSAPUNO S.A.***

**SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS
DE SANEAMIENTO – SUNASS**



Marzo, 2013

INDICE

ANTECEDENTES, INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO	2
1. DIAGNÓSTICO	4
1.1. DIAGNÓSTICO FINANCIERO	4
1.2. DIAGNÓSTICO OPERATIVO	6
1.3. DIAGNÓSTICO COMERCIAL	18
1.4. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	21
2. POBLACIÓN Y DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO	25
2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN	25
2.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE	26
2.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	28
3. BALANCE OFERTA Y DEMANDA POR CADA PROCESO PRODUCTIVO	29
3.1. CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE	29
3.2. TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	29
3.3. ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE	30
4. PROGRAMA DE INVERSIONES	30
4.1. PROGRAMA DE INVERSIONES	30
4.2. FINANCIAMIENTO	33
5. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES	33
5.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	34
5.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS	34
6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS	35
6.1. INGRESOS POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	35
6.2. INGRESOS POR CARGO DE CONEXIÓN	35
6.3. INGRESOS POR MORA	35
6.4. INGRESOS TOTALES	35
7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	36
8. BASE DE CAPITAL	38
9. TASA DE DESCUENTO	38
10. DETERMINACIÓN DE LA SEÑAL ECONÓMICA	38
11. FÓRMULA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN	39
11.1. FÓRMULA TARIFARIA	39
11.2. METAS DE GESTIÓN	40
11.3. FONDO DE INVERSIÓN	42
11.4. INCREMENTOS TARIFARIOS CONDICIONADOS	42
12. CAPACIDAD DE PAGO, ESTRUCTURA TARIFARIA Y REORDENAMIENTO TARIFARIO	42
12.1. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE PAGO	42
12.2. ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL	43
12.3. REORDENAMIENTO TARIFARIO	43
12.4. REORDENAMIENTO DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA APROBADA	46
12.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA APROBADA	48
12.6. ANÁLISIS DE LOS SUBSIDIOS	48
13. RECOMENDACIONES DE GESTIÓN	49

ANTECEDENTES, INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO

Mediante Oficio N° 256-2012-EMSAPUNO del 30 de julio del 2012, la Empresa Municipal de Saneamiento Básico de Puno Sociedad Anónima¹ (en adelante EMSAPUNO) solicitó la aprobación de la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión para el período 2012 – 2017, para lo cual presentó su Plan Maestro Optimizado (PMO).

A través de la Resolución de Gerencia de Regulación Tarifaria N° 005-2012-SUNASS-GRT, publicada en el Diario Oficial “El Peruano” del 26 de agosto del 2012, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) admite a trámite la solicitud señalada anteriormente.

Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 008-2013-SUNASS-CD se dispuso la publicación del proyecto de resolución que aprueba la fórmula y estructura tarifaria y metas de gestión aplicables a EMSAPUNO en el quinquenio regulatorio (2013 –2018).

El presente estudio, realizado por la Gerencia de Regulación Tarifaria (en adelante GRT) de la SUNASS, corresponde al estudio tarifario que tiene por objeto dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 24° del Reglamento General de Regulación Tarifaria, publicado en el Diario Oficial “El Peruano” del 05 de febrero del 2007.

El objetivo de este documento es entregar la información necesaria que permita sustentar la fórmula tarifaria, estructura tarifaria, metas de gestión y fondo de inversión aprobado para EMSAPUNO para el período 2013 - 2018. Para dicha formulación tarifaria, se requiere principalmente definir previamente estimaciones futuras de número de conexiones domiciliarias, consumos de agua potable y descargas de aguas residuales, costos operacionales, inversiones en infraestructura y gestión, junto con determinar la tasa de descuento que refleje el costo inherente a la operación de EMSAPUNO y el valor de la base de capital al inicio del período regulatorio, basado en lo establecido en la Ley General de Servicios de Saneamiento (Ley N° 26338) y su reglamentación, así como en el Reglamento General de Regulación Tarifaria y sus modificatorias.

La lógica financiera contenida en el cálculo corresponde a la determinación de la tarifa tal que, dado un nivel de riesgo propio de EMSAPUNO, permita recuperar la inversión y los costos de operación asociados al servicio que prestará a los usuarios durante el quinquenio regulatorio y el costo de oportunidad del capital invertido durante este tiempo.

Es importante señalar que EMSAPUNO se creó como resultado de la entrada en vigencia del Decreto Legislativo N° 574 “Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda y Construcción”, del 11 de abril de 1990; complementado por el Decreto Legislativo N° 601 que dispuso la transferencia de todas las empresas filiales y unidades operativas del SENAPA a las Municipalidades.

La estructura del presente estudio considera 13 capítulos. El primer capítulo describe la situación actual de la empresa en lo que respecta a los aspectos financiero, operacional, comercial e institucional y presenta un análisis de los aspectos más resaltantes que han sido evaluados de manera conjunta entre funcionarios de la SUNASS y EMSAPUNO. El segundo capítulo presenta una estimación de la población futura en el ámbito de administración de la empresa y la demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado. El tercer capítulo engrana los capítulos precedentes, y muestra un análisis de la brecha en infraestructura de cabecera que es necesario cubrir para mejorar la calidad de la prestación del servicio de agua potable. El cuarto capítulo presenta las acciones que EMSAPUNO ejecutará en el próximo quinquenio regulatorio 2013 – 2018 y su estructura de financiamiento.

A su vez, en el quinto capítulo se presentan los costos de explotación en que incurrirá la empresa, muchos de ellos vinculados al cumplimiento del programa de inversiones. El sexto capítulo muestra la proyección de ingresos por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, la cual recoge el efecto del reordenamiento tarifario y aplicación íntegra de los incrementos tarifarios previstos. El séptimo capítulo presenta la proyección de los estados financieros que relaciona los ingresos y costos proyectados para EMSAPUNO. El octavo capítulo expone los activos fijos del año base a ser remunerados por la tarificación de los servicios. El noveno capítulo y el Anexo 2 evidencian el detalle de cálculo para la determinación de la tasa de descuento con la cual se actualizan los importes proyectados y volumen facturado. El décimo capítulo muestra el cálculo efectuado para la determinación de la tarifa media. El onceavo capítulo describe la fórmula tarifaria a ser aplicada por EMSAPUNO y las metas de gestión que deberá cumplir para acceder a los incrementos tarifarios previstos. El doceavo capítulo presenta un análisis de la capacidad de pago de los usuarios, la estructura tarifaria a aplicar y las consideraciones adoptadas en el reordenamiento tarifario. El treceavo capítulo se brinda a EMSAPUNO recomendaciones de gestión que se consideran importantes implementar para el cumplimiento de las metas de gestión.

¹ Nombre consignado en el Artículo 1° del Estatuto Social de EMSAPUNO S.A.

Cabe destacar, que para efecto del cálculo de la tarifa básica se consideró los ingresos y costos vinculados a aquellos proyectos que son ejecutados y financiados con recursos internamente generados por la empresa. Asimismo, los incrementos tarifarios condicionados consideran los proyectos ejecutados y/o financiados con recursos de terceros. Esto es, la tarifa calculada es la que permite la operación de EMSAPUNO basado en los supuestos de operación y servicios iniciales.

1. DIAGNÓSTICO

1.1. DIAGNÓSTICO FINANCIERO

En la presente sección se analizará la situación financiera de EMSAPUNO S.A., tomando como base los Estados Financieros de la empresa; con la finalidad de identificar la situación inicial en la que se encuentra y a partir de esto establecer la Formula Tarifaria, Estructura Tarifaria y Metas de Gestión para mejorar la calidad del servicio, conducir la empresa hacia la eficiencia y lograr su sostenibilidad.

A junio de 2012 el activo total de la empresa asciende a S/. 85 790 258, del cual el 23% es activo corriente y el 77% es activo no corriente

Respecto al activo corriente, el saldo en Caja Bancos tiene mayor participación con S/. 12 080 440, representando un 62%. Dicho importe está conformado por los aportes de contrapartida nacional para el proyecto de Agua Potable y Alcantarillado de Puno, el crédito fiscal, los recursos directamente recaudados y por la transferencia del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento destinada a la ejecución del proyecto "Rehabilitación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Captación Chimú de la Ciudad de Puno, Provincia Puno".

El activo no corriente asciende a S/. 66 419 069; de este monto, el rubro Inmuebles, Maquinaria y Equipos representa el 99% y ha crecido en 2.76% respecto a diciembre de 2011.

Por el lado de los pasivos, este asciende a S/. 86 062 810, el 82% es pasivo corriente y el 12%, pasivo no corriente

El pasivo corriente es representado mayoritariamente por las Obligaciones Financieras, que comprenden las deudas sobre préstamos con la UTE FONAVI y los intereses que estos devengan. No han variado respecto a diciembre de 2011 pero representan el 64% del pasivo corriente; esto es principalmente por los intereses moratorios y compensatorios de la deuda.

El pasivo no corriente asciende a S/. 15 071 445 y se genera por las obligaciones financieras, la cual comprende el préstamo con KfW de Alemania para la ejecución del Proyecto "Agua Potable y Alcantarillado para la Ciudad de Puno". Este saldo no ha variado respecto al 2011.

Dentro del patrimonio, el capital no ha variado, este se encuentra en S/. 26 149 866; pero el capital adicional ha tenido un ligero incremento de 0.6% respecto al 2011. El patrimonio neto resulta negativo debido a las pérdidas acumuladas de los años anteriores.

Los ingresos ascienden a S/. 8 775 508, incrementándose en 8.33% respecto al 2011. Estos son provenientes en un 97% de los ingresos por pensiones de agua potable y alcantarillado, conexiones domiciliarias y otros servicios colaterales; los cuales han aumentado en 8% respecto al 2011.

Los costos operacionales ascienden a S/. 5 984 386 y muestran un incremento de 5% respecto al 2011, que comprenden los costos en la producción de agua potable y los servicios de alcantarillado, así como el costo de mantenimiento de los sistemas de producción y la prestación de servicios colaterales.

Es importante indicar que dentro de los costos operacionales se encuentra el costo de energía que debido a la topografía de la localidad de Puno, es importante su participación. A continuación se muestra el costo de energía para el período septiembre 2010 – agosto 2011, fecha en la cual aún no operaba la nueva captación Chimú y los equipos que han sido renovados con los recursos del proyecto Mantenimiento de Infraestructura Sanitaria del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS):

Cuadro 01. Costo de energía en sistema operativo de agua potable y alcantarillado de la localidad de Puno (Período: Septiembre 2010 – Agosto 2011)

Componente de Agua Potable	Costo de Energía (S/.)	Componente de Alcantarillado	Costo de Energía (S/.)
Captación	217.136,03	EBAR Cañete	41.754,81
PTAP Aziruni	513.827,91	EBAR Victor Echave	9.790,92
Estación de Bombeo R-2500	36.061,57	EBAR Salcedo	3.599,69
Estación de Bombeo R-2	42.294,63	EBAR Floral	5.664,50
Estación de Bombeo R-4	88.887,39	Laguna Espinar	12.836,27
Reservorio R-1	280,37	EBAR Jayllihuaya	3.994,28
Estación de bombeo Alto	674,98		

Componente de Agua Potable	Costo de Energía (S/.)	Componente de Alcantarillado	Costo de Energía (S/.)
Llavini			
Reservorio Aracmayo	1.072,68		
Estación de Bombeo R-2500	1.035,45		
Reservorio R-1150	1.483,38		
Reservorio Totorani	661,80		
Total	903.416,19	Total	77.640,47

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración Propia

Además, de las cifras mostradas en el cuadro anterior, vale indicar que el costo anual de energía en la Gerencia Administrativa y la Gerencia Comercial ascendió para el mismo período a S/. 5.378 y S/. 8.395, respectivamente.

En el caso de la localidad de llave, costo total de energía ascendió a S/. 106.248,94 para el período septiembre 2010 – agosto 2011. El 86,7% de la referida cifra es representado por la planta de tratamiento de agua potable, mientras que las estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) representan el 12,2%. La diferencia le corresponde a la oficina central de la localidad citada.

Finalmente en la localidad de Desaguadero, el costo anual de energía en el período septiembre 2010 – agosto 2011 ascendió a S/. 39.120,66, del cual el 84,5% está representado por la operación del pozo Cumi, el 14,5% por la EBAR 28 de Julio y el resto por la oficina central de la referida localidad.

El siguiente cuadro resume los principales indicadores financieros de la empresa. Estos ratios muestran una situación financiera poco favorable, ya que el ratio de liquidez corriente, si bien ha tenido un ligero incremento, es menor a la unidad lo que revela la insuficiencia de los activos líquidos para cubrir deudas de corto plazo.

El ratio de endeudamiento se encuentra en -315,77; es negativo debido a las pérdidas acumuladas que tiene la empresa. Este ratio revela la creciente participación de terceros en la empresa, no obstante es importante señalar que la deuda es explicada mayoritariamente por los préstamos de UTE – FONAVI

El margen operativo ha mejorado, el 2010 y 2011 era negativo y a junio de 2012 se tornó positivo, 0,43%. Esto muestra el porcentaje de utilidad operativa por cada unidad monetaria de ingreso.

Respecto al margen neto, que expresa el porcentaje de utilidad neta por cada unidad monetaria de ingreso, este ha sido negativo para los tres periodos bajo análisis. Sin embargo se ha mostrado favorable debido a las menores pérdidas derivadas del incremento de las Ventas Netas.

Lo mismo ocurre con la rentabilidad de los activos, la cual ha pasado de -3,14% en el 2011 a -2,56% a junio de 2012.

Estos signos negativos resultan de las pérdidas de la empresa, debido a los altos costos operacionales y gastos financieros; estos últimos derivados de los préstamos con UTE –FONAVI y KfW de Alemania.

Cuadro 02. Principales Indicadores Financieros de EMSAPUNO

Indicadores Financieros	Período		
	2010	2011	De Julio 2011 a Junio 2012
Ingresos	7.742.109	8.100.484	8.775.508
Costo de Producción	5.113.791	5.697.726	5.984.386
Utilidad (pérdida) Neta	-2.774.639	-2.521.000	-2.199.792
Activos Totales	78.059.209	80.268.025	85.790.258
Pasivos Totales	76.462.943	81.185.151	86.062.810
Patrimonio Neto	1.596.266	-917.126	-272.552
Razón de Endeudamiento	47,90	-88,52	-315,77
Apalancamiento	0,98	1,01	1,00
Margen Operativo	-4,02%	-2,90%	0,43%
Margen Neto	-35,84%	-31,12%	-25,07%
Rendimiento sobre Activos	-3,55%	-3,14%	-2,56%

Fuente: Estados Financieros de EMSAPUNO S.A. 2010 – junio 2012

Elaboración Propia

1.2. DIAGNÓSTICO OPERATIVO

1.2.1. Descripción de los sistemas de agua potable y alcantarillado

1.2.1.1. Localidad de Puno

a) Agua Potable

Durante el año 2012, el sistema de producción de agua potable ha recibido inversiones sustanciales cuyo objetivo era la mejora de la calidad de la prestación de dicho servicio. De este modo, es importante mencionar que enero del año 2013, EMSAPUNO ha iniciado la operación de la infraestructura relacionada al proyecto “Rehabilitación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Captación Chimú de la Ciudad de Puno, Provincia de Puno”. El expediente técnico de dicha obra fue desarrollado por la propia EPS. El costo de la obra ascendió a S/. 6.129.092,69 (incluido IGV), del cual el 85,7% fue financiado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el resto fue cubierto por parte del Municipio Provincial de Puno (S/. 300.000) y EMSAPUNO (S/. 578.720).

El mejoramiento y rehabilitación del citado proyecto se enfocó en: captación Chimú – Puno; Estación de Bombeo N° 01 – Planta Aziruni; Estación de Bombeo N° 02 (equipo electromecánico); Estación de Bombeo R-4 / EB-04, Barrio Manto Norte; Estación de Bombeo R-2500, Barrio Chacarilla; y Estación de Bombeo R-02/EB-05, Barrio San Miguel.

Asimismo, el MVCS transfirió a la empresa S/. 1,5 millones a la empresa para el mantenimiento de la infraestructura sanitaria. Las principales obras ejecutadas con dicho aporte fueron:

- Mantenimiento de Planta de Tratamiento de Agua Potable Aziruni y galería filtrante Totorani en Puno.
- Renovación de equipos de bombeo en EBAR Salcedo, Floral, Porteño y Cañete en Puno.
- Renovación de equipos de bombeo en captaciones, PTAP, EBAR 28 de Julio en Ilave.
- Renovación de equipo de bombeo en pozo Cumi y EBAR Leticia en Desaguadero.

El sistema de agua potable se subdivide en tres subsistemas: a) Chimú, b) Totorani y c) Aracmayo.

Sub sistema Chimú

La fuente de abastecimiento es el Lago Titicaca, cuyas aguas son extraídas a través de la captación Chimú, la misma que es el tipo Caisson² y cuenta con una capacidad máxima de extracción de 450 l/s dado que posee tres (03) bombas del tipo turbina vertical de 180 l/s y 180 HP.

La línea de impulsión del agua cruda está conformada por tubería de 24” de diámetro que luego se divide en dos líneas de 14” de diámetro. Finalmente el sistema de conducción de agua cruda se subdivide en dos líneas de 14” de diámetro y una tubería de 31”, que alimentan a la PTAP³ Aziruni.

La PTAP Aziruni cuenta con dos módulos: i) módulo I y ii) módulo II, los cuales producen 140 l/s y 300 l/s, respectivamente. Desde esta planta el agua potable se impulsa hacia un sistema de distribución compuesto por 12 reservorios (9.015 m³ en total) y 03 estaciones de bombeo ubicadas en los reservorios R-04 (660 m³), RA-03 Chacarilla (2.500 m³) y R-02 San Miguel (660 m³).

El sistema de producción de agua potable está compuesto por 9.767 ml de línea de conducción a presión y 5.720 ml de línea de conducción por bombeo (también denominado “línea de impulsión”).

² Estructura metálica en forma de anillo circular apoyada sobre el fondo del Lago Titicaca.

³ Planta de tratamiento de agua potable.

Foto N° 01: Infraestructura de sub sistema Chimú



1-1. Captación Chimú en proceso de construcción



1-2. Planta de tratamiento de agua potable Aziruni (módulo I)



1-3. Reservorio apoyado RA-03 Chacarilla (2.500 m³)

Sub sistema Totorani

Cuenta con galerías filtrantes ubicadas junto al puente que cruza el río Totorani y está sobre la Carretera Panamericana que va a Tiquillaca, Vilque, Mañazo, entre otros lugares, en la cota 3.960 msnm. El rendimiento oscila entre 18 l/s y 36 l/s en épocas de sequía y lluvia, respectivamente

La línea de conducción de agua cruda tiene una longitud aproximada de 14 km y está conformada por tubería de 12" de diámetro.

El único proceso unitario utilizado para el tratamiento del agua cruda es la desinfección con Hipoclorito de Calcio.

La conducción del agua potable está conformada por tubería de 12" de diámetro que alimenta al reservorio RA-06 Totorani de 1.325 m³ de capacidad. Asimismo, en dicha línea existen derivaciones que sirven al sector de distribución N° 10. Por otro lado, cabe precisar que de la línea mencionada anteriormente nace una derivación de Ø1" de diámetro que posteriormente se amplía a Ø6" para alimentar al sector de distribución N° 15.

Foto N° 02: Infraestructura de sub sistema Totorani



2-1. Cámara de reunión de galería filtrante Totorani



2-2. Reservorio apoyado RA-06 Cruces (1.325 m³)

Sub sistema Aracmayo

Está conformado por cuatro manantiales cuyo rendimiento oscila entre 2 l/s y 7 l/s, en épocas de sequía y lluvia, respectivamente.

El sistema de conducción de agua cruda está conformado por tubería de 6" de diámetro que alimenta a los reservorios RA-07 Aracmayo I (225 m³) y R-CRAS (125 m³). El proceso de desinfección con Hipoclorito de Calcio se realiza al interior de ambos reservorios. Cabe precisar que el R-CRAS abastece exclusivamente al Penal de Yanamayo y el RA-07 Aracmayo I abastece mediante una línea de conducción de agua potable de 4" de diámetro al reservorio R-250 Habilidad Ciudad Humanidad (250 m³).

Foto N° 03: Infraestructura de sub sistema Aracmayo



3-1. Captación Aracmayo



3-2. Reservorio Habitad Ciudad Humanitaria (250 m³)

El sistema de distribución de la localidad de Puno no se encuentra sectorizado técnicamente⁴, sin embargo está dividido por aspectos topográficos y maniobras operativas en 17 áreas de distribución que con la finalidad de mantener la misma nomenclatura con la EPS y para efectos del presente estudio las denominaremos “sectores”. La red de distribución cuenta con 172,6 km de tubería y el 53,5% de ella tiene una antigüedad aproximada de 30 años.

Al mes de mayo del año 2012, el sistema abastecía a 30.642 conexiones domiciliarias de agua potable.

b) Alcantarillado

La red de alcantarillado de la localidad de Puno cuenta con 28.954 conexiones domiciliarias, y las tuberías de recolección de alcantarillado tiene una longitud de 176,6 km de tubería de CSN, 6” y 8” de diámetro, con 30 años y 15 años de antigüedad promedio, respectivamente.

La red primaria de alcantarillado está conformada por 11,1 km de tubería que cumple la función de interceptores y 1,2 km de emisor terrestre.

Existen dos áreas de drenaje, la más grande de ellas descarga hacia la PTAR⁵ El Espinar y la otra vierte los desechos hacia la PTAR Yanamayo que atiende al sector Alto Puno.

El área de drenaje que conduce las aguas residuales hacia la PTAR El Espinar cuenta con 06 EBAR⁶ denominadas: i) Floral, ii) Porteño, iii) Cañete, iv) Aziruni, v) Salcedo y vi) Chanu Chanu; sin embargo el área de drenaje que descarga a la PTAR Yanamayo no cuenta con EBAR.

La PTAR El Espinar se encuentra operativa y fue construida en el año 1972. Entre los años 1995 y 1996 fue rehabilitada, y actualmente cuenta con 02 lagunas facultativas en serie. Sus efluentes descargan al Lago Titicaca.

La PTAR Yanamayo (conocida también como PTAR de Alto Puno) fue construida en el año 2008 y cuenta con la siguiente infraestructura: i) 01 cámara de rejillas, ii) 01 desarenador horizontal, iii) 02 canaletas Parshall, iv) 01 floculador horizontal, v) 03 decantadores laminares, vi) 03 lechos de secado de lodos, vii) 09 pozo percoladores de grava y viii) 01 aireador de cascada. Actualmente ingresa aproximadamente 1 l/s y su efluente descarga hacia una acequia que riega terrenos de cultivo y sirve al ganado de la zona.

Foto N° 04: Infraestructura de alcantarillado de Puno



4-1. EBAR Cañete



4-2. Laguna primaria de PTAR El Espinar



4-3. PTAR Yanamayo (Alto Puno)

⁴ División de la red de distribución de agua potable en varias sub redes separadas hidráulicamente.

⁵ Planta de tratamiento de aguas residuales.

⁶ Estación de bombeo de aguas residuales.

1.2.1.2. Localidad de llave

a) Agua Potable

La fuente de agua es el río llave, desde donde se extrae el agua cruda a través de 02 captaciones de tipo Caisson. Ambas estaciones de bombeo tienen una capacidad de impulsión de 28 l/s – 35 HP (captación antigua) y 18 l/s – 25 HP (captación nueva), respectivamente.

El agua extraída por ambas captaciones es impulsada hacia la PTAP llave que fue construida en el año 1973 y tiene una capacidad máxima de 25 l/s. Dicha planta cuenta con las siguientes estructuras: i) 02 agitadores mecánicos, ii) 02 floculadores mecánicos, iii) 02 sedimentadores convencionales, iv) 03 filtros rápidos de arena y v) desinfección con cloro gas.

El agua potable de la citada planta es impulsada hacia los 02 reservorios apoyados de 800 m³ y 450 m³ de capacidad, a través de una estación de bombeo que cuenta con 02 electrobombas del tipo turbina de eje vertical de 50 HP - 40 l/s. El agua potable es conducida a través de dos líneas de 8" de diámetro de PVC y AC, respectivamente.

El agua potable de los reservorios es entregado a la red de distribución a través de una tubería de 10" de diámetro. La red de distribución está conformada por 77 km de tubería y 6.559 conexiones domiciliarias de agua potable.

Foto N° 05: Infraestructura de agua potable de llave



5-1. Captación 2 (nueva)



5-2. PTAP llave antigua



5-3. Reservorio 800 m³

b) Alcantarillado

La red de recolección está conformada por 41,8 km de tubería de 8" de diámetro que incluye colectores primarios y secundarios; asimismo está compuesto por 6.077 conexiones domiciliarias.

Dichos colectores descargan hacia 8,2 km de interceptores de 12" y 16" de diámetro. El sistema de redes de alcantarillado está dividido en 02 áreas de drenaje. Una de ellas descarga hacia la PTAR San Cristóbal de Balsave y la otra hacia la PTAR Chojjajhuira.

El sistema de recolección y conducción que corresponde a la PTAR Chojjajhuira cuenta con 03 EBAR denominadas: i) 28 de Julio, ii) San Francisco de Borja y iii) PERUBIRF.

La PTAR Chojjajhuira está conformada por 02 lagunas primarias facultativas y ocupa un área de 1,16 ha; y sus efluentes son descargados hacia el río llave.

La PTAR San Cristóbal de Balsave cuenta con 02 lagunas primarias facultativas y ocupa un área de 0,16 ha; y sus efluentes son descargados hacia el río llave.

Finalmente, el sistema cuenta con un 382 ml de emisor terrestre final de 12" de diámetro y PVC.

Foto N° 06: Infraestructura de alcantarillado de llave



6-1. EBAR 28 de Julio



6-2. PTAR Chojjohauira



6-3. PTAR San Cristóbal de Balsave

1.2.1.3. Localidad de Desaguadero

a) Agua Potable

La captación principal es el pozo Cumi que rinde entre 25 l/s y 30 l/s, y cuenta con una bomba eléctrica de 75 HP. Asimismo, existen 02 manantiales denominados: i) Cala Cala y ii) Chacochoconi, los cuales producen 1 l/s cada uno.

El sistema cuenta con un único reservorio apoyado de 310 m³ de capacidad, de forma circular y de concreto armado.

La red de distribución están conformadas por 12,6 km de tubería cuyos diámetros oscilan entre 2" – 6". Asimismo, la red cuenta con 2.092 conexiones domiciliarias.

Foto N° 07: Infraestructura de agua potable de Desaguadero



7-1. Pozo Cumi



7-2. Reservorio Apacheta (310 m³)

b) Alcantarillado

El sistema de recolección primario y secundario está conformado por 14,6 km de tubería cuyo diámetro oscila entre 8" – 12" y el material es de CSN. Dicho sistema está conformado asimismo por 1.421 conexiones domiciliarias.

Las aguas residuales son recolectadas en la EBAR 28 de Julio, y desde ahí bombeadas hacia una PTAR que está compuesta por 02 lagunas facultativas primarias.

Foto N° 08: Infraestructura de alcantarillado de Desaguadero



8-1. EBAR Leticia



8-2. PTAR Challacollo

1.2.2. Calidad de la prestación de los servicios de saneamiento

1.2.2.1. Localidad de Puno

a) Agua Potable

Calidad de agua potable

Principalmente, los insumos químicos utilizados en el tratamiento de agua potable en la localidad de Puno son Cloro Líquido e Hipoclorito Sólido al 65%; y en el período comprendido desde septiembre 2010 – agosto 2011. La empresa utilizó 16.759 kg y 2.062 kg, respectivamente. Cabe precisar que el Cloro Líquido es utilizado en la PTAP Aziruni y para desinfectar el agua de la captación Totorani; mientras que para el caso de la captación Aracmayo se utiliza el Hipoclorito de Calcio al 65%. Cada 3 meses se utiliza 150 kg de Sulfato de Cobre para tratamiento de algas.

Continuidad del servicio de agua potable y presión de agua en el sistema de distribución

El Informe de Campo de la Gerencia de Supervisión y Fiscalización (GSF) de la SUNASS del 27 de abril del 2012 informa que la continuidad promedio de la localidad de Puno es 9,99 horas/día, sin embargo dicho valor con es concordante con los resultados obtenidos durante el levantamiento de la Línea Base efectuada por la GRT para la formulación del presente documento. Durante la última etapa citada, se detectó asimismo que la empresa no aplicaba adecuadamente la metodología para la determinación de la continuidad promedio establecida por la SUNASS.

Asimismo, el mismo Informe refiere que la presión promedio es 21,49 mca, el cual concuerda con los 22 mca determinado en el levantamiento de la Línea Base, en donde se determinó que la presión mínima sería de 5 mca y la presión máxima igual a 96 mca, superando en este último caso el límite máximo (50 mca) establecido en la norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

La continuidad y presión en cada uno de los sectores del sistema de distribución de la localidad de Puno se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 03. Estado situacional de la gestión del sistema de distribución en la localidad de Puno

Sector de Distribución	Condición de Funcionamiento Actual	Problemática Generada por las Condiciones Descritas
01	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 01 se abastece del reservorio RA-05 San Antonio, el cual se alimenta del RA-03 Chacarilla desde 6 am a 9 am y luego de 11 am a 3 pm, hora en que finalmente se paraliza el bombeo porque el RA-05 San Antonio se encuentra 100% lleno. ▪ La línea de aducción del reservorio RA-05 San Antonio se apertura desde 4 am hasta 9 am (05 h/d). ▪ El 86% de las conexiones activas de agua potable cuenta con medidores operativos, el 8,4% de las conexiones de agua potable se encuentran con el servicio suspendido y el 23,4% de las conexiones de agua potable con servicio suspendido cuentan con medidor operativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene un servicio de agua potable discontinuo de 4,8 horas/día. ▪ La presión del agua en la red de distribución alcanza un nivel mínimo de 3 mca.
02	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 02 se abastece del reservorio RA-06 Totorani, cuya línea de aducción se apertura de 5 am a 9 am o 11 am, dependiendo del nivel del agua en el reservorio. ▪ Los sectores 10 y 15 se abastecen directamente de la línea de que alimenta al RA-06 Totorani desde la galería filtrante Totorani, es decir, no cuentan con estructura de regulación de consumos. ▪ El llenado del RA-06 Totorani empieza a las 4 pm y termina a las 4 am o 5 am del día siguiente, y el sector es abastecido con el volumen obtenido del dicho llenado. ▪ El 77% de las conexiones activas de agua potable tienen medidores operativos, el 9% de las conexiones de agua potable se encuentra con el servicio suspendido y tan solo el 19% de las conexiones inactivas de agua potable cuentan con medidor operativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene un servicio de agua potable discontinuo de 2,4 horas/día. ▪ La presión del agua en la red de distribución alcanza un nivel mínimo de 2 mca.
03	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 03 se abastece del reservorio RA-03 Chacarilla, que se abastece de la cámara de carga CC-01 Chejoña, y su línea de aducción se apertura de 4 am hasta 9:30 am. ▪ Al reservorio RA-03 Chacarilla ingresa agua las 24 horas del día, sin embargo la línea de conducción que lo alimenta y proviene de la cámara de carga CC-01 Chejoña tiene una derivación directa que abastece al sector 17 (11% de conexiones inactivas y 84% de micromedición) sin contar con un reservorio para regulación de consumos. ▪ El 85% de las conexiones activas de agua potable tienen medidor operativo y 10% de conexiones inactivas de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene un servicio de agua potable discontinuo de 5,4 horas/día. ▪ La presión del agua en la red de distribución alcanza un nivel mínimo de 3 mca.
04	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 04 se abastece del reservorio RA-02 Chanu Chanu, el cual es servido por la cámara de carga CC-01 Chejoña durante 24 horas por día. ▪ El 81,7% de las conexiones activas de agua potable cuentan con medidor, el 16% de las conexiones de agua potable se encuentran con el servicio suspendido y solo el 5,7% de las conexiones con servicio suspendido cuentan con medidor operativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene un servicio de agua potable continuo de 24 horas/día. ▪ La presión promedio del agua en la red de distribución es de 23 mca, y oscila entre 10 mca y 50 mca, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 05 se abastece del R-05 San Carlos, el cual es servido asimismo por el reservorio R-04 Manto Norte. La línea de aducción de R-05 San Carlos se apertura desde 4 am hasta 9:30 am (5,5 h/d). ▪ El R-05 San Carlos se llena en 03 horas: desde 9 am hasta 11 am (2 h/d); y luego desde 12 pm hasta 1 pm (1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene un servicio de agua potable discontinuo de 5,3 horas/día. ▪ La presión del agua en la red de

Sector de Distribución	Condición de Funcionamiento Actual	Problemática Generada por las Condiciones Descritas
	<p>h/d).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El 85,6% de las conexiones activas de agua potable no tienen medidor operativo, el 6% de las conexiones de agua potable se encuentra con el servicio suspendido y solo el 17% de las conexiones inactivas de agua potable cuentan con medidor operativo. 	<p>distribución alcanza un nivel mínimo de 6 mca.</p>
06	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 06 se abastece del reservorio R-04 Manto Norte, el mismo que se alimenta durante las 24 horas del día desde la cámara de carga CC-02 Chejoña. ▪ La línea de aducción del R-04 Manto Norte que sirve al sector 06 se apertura desde 6 am hasta 8:30 am (2,5 h/d). ▪ El 93,8% de las conexiones activas de agua potable no son facturadas por Diferencia de Lectura (no poseen medidor operativo), el 12,8% de las conexiones de agua potable tienen el servicio suspendido y el 99,2% de las conexiones inactivas de agua potable no cuentan con medidor operativo potencializándose el uso ilegal del servicio sin que EMSAPUNO S.A. se percate de ello. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene un servicio de agua potable discontinuo de 3,5 horas/día. ▪ La presión del agua en la red de distribución alcanza un nivel mínimo de 7 mca.
07	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 07 se abastece de los reservorios R-03 Ricardo Palma, R-250 Ricardo Palma y del bombeo directo desde el RA-03 Chacarilla. ▪ Los reservorios R-03 Ricardo Palma y R-250 Ricardo Palma son alimentados por el reservorio R-02 San Miguel desde las 9:30 am hasta 4 pm, es decir, aproximadamente en 8 horas se llenan ambos los reservorios. ▪ El 65,6% de las conexiones activas de agua potable no son facturadas por Diferencia de Lectura (no poseen medidores operativos), el 18,6% de las conexiones de agua potable tienen el servicio suspendido y el 97% de las conexiones inactivas no cuentan con medidor operativo haciéndose posible el uso ilegal de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene un servicio de agua potable discontinuo de 3 horas/día. ▪ La presión del agua en la red de distribución alcanza un nivel mínimo de 6 mca.
08	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se abastece del reservorio R-02 San Miguel (660 m³) a través de la operación de válvulas de control. La zona norte de dicho sector se abastece de 2 am a 9:30 am (7,5 horas) y la zona sur se abastece desde 4 am hasta 9:30 am (5,5 horas). ▪ El 79% de las conexiones activas de agua potable no son facturadas por Diferencia de Lectura, el 13% de las conexiones de agua tienen el servicio suspendido y el 98,7% de las conexiones inactivas no cuentan con medidor operativo haciéndose posible el uso ilegal de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene una continuidad de 3,1 horas/día. ▪ La presión máxima alcanza 62 mca, superando el límite máximo establecido por la normativa nacional vigente (50 mca).
09	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La línea de aducción del reservorio R-01 Villa Paxa se apertura a las 11 pm con 7 vueltas hasta las 3 am del día siguiente, y luego se abre su totalidad hasta las 5 pm. ▪ El R-02 San Miguel bombea al R-01 Villa Paxa desde 7 am a 3 pm y de 7:30 pm a 5 am, porque solamente tiene un equipo de bombeo y se recalienta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 3,2 horas/día.
10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 60% de los usuarios tienen servicio interdiario y discontinuo durante el día. ▪ El 67% de las conexiones activas de agua potable no son facturadas por Diferencia de Lectura, el 11,9% de las conexiones de agua tienen el servicio suspendido y el 97% de las conexiones inactivas no cuentan con medidor operativo haciéndose posible el uso ilegal del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 8,5 horas/día.
11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se abastece 24 horas/día directamente de la cámara de carga CC-01 Chejoña, la cual se alimenta desde la EB-01 Aziruni durante el 100% del día. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 24 horas/día.

Sector de Distribución	Condición de Funcionamiento Actual	Problemática Generada por las Condiciones Descritas
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El 57,5% de las conexiones activas no son facturados por Diferencia de Lectura (no poseen medidor operativo) y 24% de conexiones inactivas. 	
12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se abastece del reservorio elevado R-300 que se abastece directamente de la estación de bombeo del módulo 1 de la PTAP Aziruni. ▪ El 61,7% de las conexiones activas no son facturadas por Diferencia de Lectura (medidores operativos) y el 14% de las conexiones de agua tienen el servicio suspendido. ▪ El 99,7% de las conexiones con servicio suspendido no tienen medidor, siendo ello un riesgo para el consumo ilegal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 4,5 horas/día. ▪ La presión mínima alcanza 6 mca, incumpliendo la normativa nacional vigente (10 mca).
13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se abastece del reservorio R-850 Parque Industrial, el cual se abastece del bombeo del módulo 2 de la PTAP Aziruni. ▪ El 89% de las conexiones activas no son facturadas por Diferencia de Lectura y el 12,6% de las conexiones de agua tienen el servicio suspendido. ▪ El 57% de las conexiones con servicio suspendido no tienen medidor, siendo ello un riesgo para el consumo ilegal de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 5,3 horas/día. ▪ La presión mínima alcanza 7 mca, incumpliendo la normativa nacional vigente (10 mca).
14	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 14 se abastece desde el R-300 San Juan de Dios, cuya línea de aducción se apertura desde 4:45 am hasta 11 am. ▪ El 90,3% de las conexiones activas no son facturadas por Diferencia de Lectura (medidores operativos) y el 17,5% de las conexiones de agua potable se encuentran con el servicio suspendido. ▪ Menos del 1% de las conexiones inactivas con servicio suspendido no cuentan con medidor, de tal modo que la EPS no puede conocer si el usuario efectúa uso ilegal del servicio de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 2,8 horas/día. ▪ La presión oscila desde 6 mca hasta un valor máximo de 55 mca.
15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sector 15 no cuenta con reservorio para la regulación de consumo, y se abastece a través de una derivación de la línea de conducción que parte desde la Galería Filtrante Totorani hasta el reservorio RA-06 Totorani, la cual tiene una inadecuada arquitectura hidráulica (cuello de botella) debido a que inicia con una tubería de Ø1" de diámetro y luego se conecta a una tubería de Ø6" de diámetro. ▪ El 59% de las conexiones activas de agua potable no son facturadas por Diferencia de Lecturas (no poseen medidor operativo) y el 13% de las conexiones de agua potable se encuentra con el servicio suspendido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 8,5 horas/día. ▪ La presión en la red alcanza un valor máximo de 114 mca.
16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se abastece del reservorio R-250 Habilidad, que se alimenta desde la estación de rebombeo RA-07 Aracmayo, la cual impulsa el agua potable solamente desde 5 pm hasta 6:30 pm (1,5 h/d) porque no hay más disponibilidad de agua en dicho reservorio que se alimenta del manantial Aracmayo. En el tiempo que el reservorio R-250 Habilidad es alimento alcanza a ser llenada únicamente la mitad de su capacidad de almacenamiento. ▪ La línea de aducción del reservorio R-250 Habilidad se apertura desde 5 am hasta 8 am. ▪ El 98% de las conexiones de las conexiones activas de agua potable cuentan con medidor operativo y el 4,7% de las conexiones de agua potable son inactivas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 2,0 horas/día. ▪ La presión en la red varía desde 6 mca hasta 55 mca.

Sector de Distribución	Condición de Funcionamiento Actual	Problemática Generada por las Condiciones Descritas
17	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se alimenta directamente de la línea de conducción que parte de la cámara de carga CC-01 Chejoña y llega hasta el RA-03 Chacarilla. Es decir el sector 17 no cuenta con estructura de regulación de consumo. La válvula de control de la derivación que sirve al sector 17 se apertura a las 4 am hasta las 8 am (4 h/d). ▪ El 84% de las conexiones activas de agua potable cuentan con medidor operativo y el 11% de las conexiones de agua potable están en condición de inactivas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiene 6,4 horas/día. ▪ La presión mínima es 6 mca.

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

b) Alcantarillado

Tratamiento de aguas residuales

Considerando los resultados de los análisis efectuado en el año 2011 por EMSAPUNO, se concluye que los efluentes de la PTAR El Espinar no cumplen con los LMP establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM, superándolos para el caso de SST y DQO. Con respecto a la evaluación del cumplimiento de los ECA-agua, aún está pendiente que la ALA – llave determine la zona de mezcla.

Cuadro 04. Resultados de análisis físico químicos y bacteriológicos a los efluentes de PTAR El Espinar y mezcla en Lago Titicaca en 2011

Parámetros de Control	Concentración de efluentes PTAR El Espinar (2011)	Concentración de mezcla de efluentes PTAR El Espinar y Lago Titicaca (2011)	LMP (D.S. N° 003-2010-MINAM)	ECA (D.S. N° 002-2008-MINAM. Categoría 4)
pH	8,07	9,46	6,5 a 8,5	6,5 – 8,5
Temperatura (°C)	15,15	17,04	< 35	No especifica
Sólidos Suspendedos Totales (mg/l)	376,33	No se realiza	15	≤ 25
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)	77,67	14,96	100	< 5
Demanda Química de Oxígeno (mg/l)	267,75	No se realiza	200	No especifica
Aceites y Grasas (mg/l)	-	No se realiza	20	Ausencia de película visible
Coliformes Termotolerantes (UFC/100 ml)	1,84 E+05	No se realiza	- /1	1.000

/1 El LMP está establecido en NMP/100 ml, y no para UFC/100 ml.

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

1.2.2.2. Localidad de llave

Calidad de agua potable

Los insumos químicos utilizados en el tratamiento de agua potable en la localidad de llave se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 05. Insumo Químicos para el Tratamiento de Agua Potable (Kg.) (Período Septiembre 2010 – Agosto 2011)

Sulfato de Aluminio	Cal	Policloruro	Sulfato de Cobre	Cloro Gas	Hipoclorito Sólido 65%
27.350	400	831	445	2.734,5	370

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

El uso que le da la empresa a cada uno de los insumo es el siguiente: i) Sulfato de Aluminio (remoción de turbiedad), Cal (mantenimiento de PTAP Aziruni), Policloruro (mejora la remoción de turbiedad), Sulfato de Cobre (cada 3 meses 150 kg para tratamiento de algas), Cloro Líquido (desinfección de agua en PTAP llave) e Hipoclorito de Calcio (en casos de emergencia cuando no hay abastecimiento de Cloro Líquido).

Continuidad del servicio de agua potable y presión de agua en el sistema de distribución

El mismo Informe de la GSF citado anteriormente indica que la continuidad promedio de llave es 9,33 horas/día, sin embargo los resultados del trabajo de campo para el levantamiento de la Línea Base señalan que la continuidad promedio es 5 horas por día.

Asimismo, el mismo Informe refiere que la presión promedio es 19,00 mca y no hace mención a la presión mínima promedio; mientras que los resultados de levantamiento de Línea Base arrojan que la presión promedio sería 8 mca y la presión mínima promedio 5 mca.

1.2.2.3. Localidad de Desaguadero

Calidad de agua potable

Los insumos químicos utilizados en el tratamiento de agua potable en la localidad de Desaguadero son Cal e Hipoclorito Sólido al 65%; y en el período comprendido desde septiembre 2010 – agosto 2011, la empresa utilizó 51,82 kg y 497,60 kg, respectivamente.

Continuidad del servicio de agua potable y presión de agua en el sistema de distribución

El mismo Informe de la GSF citado anteriormente indica que la continuidad promedio de llave es 3,00 horas/día, sin embargo dicho valor no coincide con la realidad de la prestación del servicio en Desaguadero, dado que actualmente durante los días Lunes, Viernes y Sábado el servicio es brindado por 1 hora, mientras que los Martes, Miércoles, Jueves y Sábado el servicio es brindado durante 2 horas.

Asimismo, el mismo Informe refiere que la presión promedio es 5,00 mca y no hace mención a la presión mínima promedio. Durante el levantamiento de la Línea Base, la GRT de la SUNASS encontró que la presión promedio es de 7 mca y la presión mínima promedio es de 5 mca.

1.2.3. Acceso a los servicios de saneamiento

La cobertura de los servicios de saneamiento en el ámbito de EMSAPUNO se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 06. Cobertura de los servicios de saneamiento a Agosto del 2012

Localidad	Población total (habitantes)	Agua Potable		Alcantarillado	
		Población servida (habitantes)	Cobertura (%)	Población servida (habitantes)	Cobertura (%)
Puno	126.728	92.889	73,3%	87.773	69,3%
Ilave	25.869	19.015	73,5%	17.596	68,0%
Desaguadero	-	9.294	-	6.295	-

Fuente: EMSAPUNO S.A. e INEI.

Elaboración: Propia

La población total del ámbito de cada localidad ha sido estimada considerando el documento del INEI denominado "PERÚ: Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000 – 2015" y los resultados oficiales del Censo 2007 de la misma institución.

En el caso de Puno, se han considerado los siguientes Centros Poblados: Ichu⁷, Jayllihuaya, Puno y Totorani; mientras que en Ilave se ha considerado los Centros Poblados de Ilave, Chijichaya⁸ y Asentamientos Poblacionales. Finalmente en la localidad de Desaguadero se ha considerado solamente el Centro Poblado del mismo nombre.

Para el caso de Desaguadero, en el año 2007, el INEI reportó que el 80% y 63% de su población urbana tenía acceso al agua y alcantarillado de la red pública; sin embargo dichos resultados colisionan con los obtenidos actualmente para efectos del presente estudio: 48,6% de cobertura de agua potable y 32,9% de cobertura de alcantarillado. Este hecho se debería a la atípica y elevada tasa intercensal (8,2%) obtenida de los resultados de población de los Censos 1993 y 2007, la misma que difiere en gran proporción con la tasa de crecimiento de las conexiones domiciliarias.

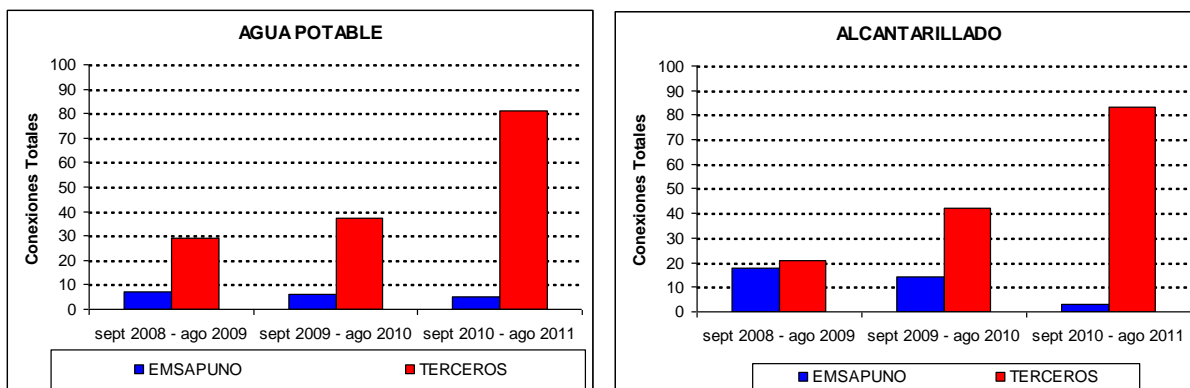
La cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado mejora con la ejecución por parte de la empresa y de terceros, sin embargo en el siguiente cuadro se observa que en los últimos años no ha habido una gran inversión en esta materia, que para el caso de la EPS la causa habría sido la escasez de recursos económicos y la deficiente calidad de servicio en el

⁷ Se encuentra retirado del actual ámbito de influencia de la empresa. La empresa considera que tendrían que construir una nueva planta potabilizadora para abastecer dicho Centro Poblado.

⁸ Tiene red de distribución sin embargo no cuentan con servicio de agua potable, porque aún falta construir la captación. Asimismo, la empresa manifiesta que el Centro Poblado tiene interés en independizarse.

sistema existente, sin embargo ello no sería la misma justificación para el caso de los municipios. En el caso de Ilave, desde septiembre del 2008 hasta agosto del 2011, solamente la empresa ha ejecutado proyectos de ampliación de cobertura logrando ejecutar por este rubro 170 conexiones en agua potable y alcantarillado. En la localidad de Desaguadero no ha habido inversión por EMSAPUNO y terceros.

Gráfico 01. Conexiones ejecutadas anualmente por proyectos gestionados por EMSAPUNO y Terceros en la localidad de Puno

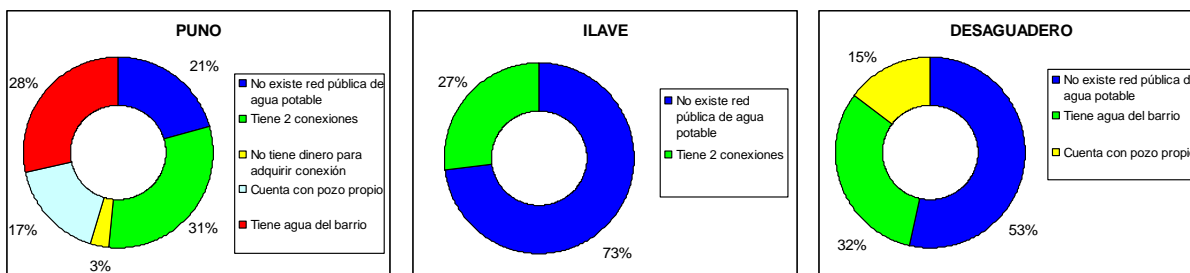


Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

Del sondeo en campo efectuado por la empresa en las localidades de Puno, Ilave y Desaguadero durante el levantamiento de la Línea Base a una muestra de predios que solamente tenían servicio de alcantarillado se determinó las causas de dicha situación y se muestra en el gráfico siguiente:

Gráfico 02. Distribución de Conexiones con Solo Servicio de Alcantarillado en Año 2012



Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

1.3. DIAGNÓSTICO COMERCIAL

A agosto del 2012, EMSAPUNO registró un total de 39.293 conexiones totales de agua potable y 36.452 conexiones totales de alcantarillado, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 07. Conexiones totales de agua potable y alcantarillado al mes de Agosto 2012

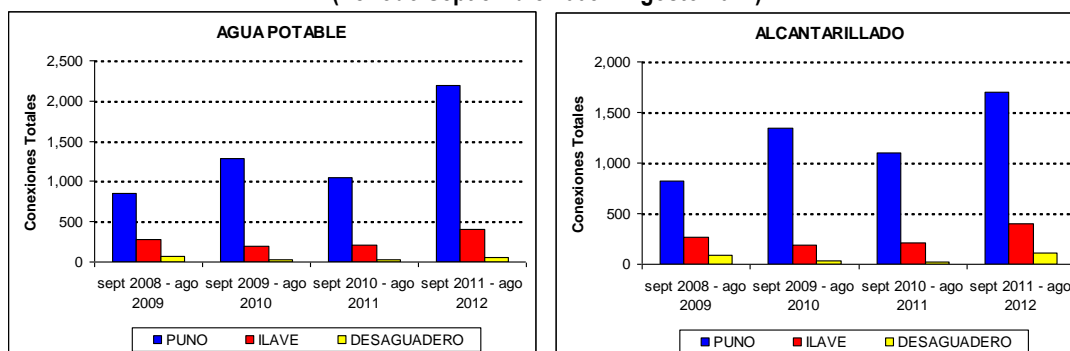
Localidad	Conexiones de Agua Potable		Conexiones de Alcantarillado	
	Conexiones Domiciliarias	%	Conexiones Domiciliarias	%
Puno	30.642	78%	28.954	79%
Ilave	6.559	17%	6.077	17%
Desaguadero	2.092	5%	1.421	4%
Total	39.293	100%	36.452	100%

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

El incremento anual de conexiones totales de agua potable y alcantarillado no mantiene una evolución típica tal como se muestra en el siguiente gráfico, lo cual se debe a los factores que intervienen en el crecimiento natural de la población, proyectos ejecutados por terceros y transferidos a EMSAPUNO, gestión de la empresa en la formalización de clandestinos, entre otros aspectos.

**Gráfico 03. Incremento anual de Conexiones totales de agua potable y alcantarillado
(Período Septiembre 2008 – Agosto 2012)**



Fuente: EMSAPUNO S.A.
Elaboración: Propia

El cuadro siguiente muestra los principales indicadores de gestión que describen la eficiencia comercial de EMSAPUNO en cada una de las localidades que administra:

Cuadro 08. Indicadores de Gestión a nivel de EPS referidos a facturación y eficiencia comercial al mes de Agosto 2012

Indicadores	Unidad	Localidades		
		Puno	Ilave	Desaguadero
Tarifa media (**)	Soles/m ³	1,39	1,09	0,47
Consumo unitario medido (**)	Litros/habitante/día	119	i.d.	i.d.
Volumen facturado unitario (*)	Litros/habitante/día	143	117	71
Micromedición (**)	Porcentaje	53%	9%	1%
Conexiones activas de agua potable facturadas por medición	Porcentaje	64%	21%	2%
Volumen producido unitario	Litros/habitante/día	173	167	58
Conexiones activas de agua potable ⁹	Porcentaje	89%	67%	60%

(*) Considera diferencia de lecturas, habiéndose eliminado la facturación por Consumo Mínimo.

(**) A noviembre de 2012. Benchmarking GSF.

i.d. = información distorsionada.

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

De los resultados mostrados se concluye que la incidencia de la facturación por Asignación de Consumo es elevada (43% de las conexiones activas de agua potable) y coincidentemente el Consumo Máximo Asignado no refleja la demanda real al ser superior al consumo unitario medido. Es importante señalar que el nivel de consumo unitario medido está influenciado en gran medida por la calidad de la prestación de los servicios de saneamiento.

Con respecto a la facturación por Promedio Histórico de Consumos se concluye que en las localidades de Puno, Ilave y Desaguadero en el período de septiembre 2010 – agosto 2011 se muestra un incremento que podría deberse a hurto de medidor o alteración de mecanismo de medición por parte del propio usuario o terceros, ello aunado a una falta de reposición del medidor por parte de la empresa.

Cuadro 09. Evolución de la facturación por Diferencia de Lecturas vs Promedio Histórico de Consumos

Mes – Año	Puno		Ilave		Desaguadero	
	Diferencia de Lectura	Promedio Histórico de Consumo	Diferencia de Lectura	Promedio Histórico de Consumo	Diferencia de Lectura	Promedio Histórico de Consumo
Agosto - 2008	232.167	11.887	5.812	2.966	742	0
Agosto - 2009	226.259	13.035	6.342	3.012	809	0
Agosto - 2010	238.202	6.901	7.072	2.821	676	0

⁹ El Informe N° 116-2012-SUNASS-120-F del 27.04.2012 señala que el nivel de conexiones activas a nivel EPS es del 80%. No presenta desagregación a nivel de localidad.

Mes – Año	Puno		Ilave		Desaguadero	
	Diferencia de Lectura	Promedio Histórico de Consumo	Diferencia de Lectura	Promedio Histórico de Consumo	Diferencia de Lectura	Promedio Histórico de Consumo
Agosto – 2011	244.510	8.004	8.380	2.839	454	172

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

Las pérdidas comerciales que conforman el Agua No Facturada de la empresa, están constituidas por:

- **Sub registros de medidores de consumo:** del total de medidores que conforman el parque de medidores de la localidad de Puno, el 6% se encuentra en estado inoperativo, sin embargo dicha cifra no incluye el total de medidores que subregistra, que se estima que sería una cantidad considerable. La empresa cuenta con un estudio denominado "Evaluación del Estado Metrológico del Parque de Medidores"¹⁰ que concluye, entre otros aspectos, que los medidores que se encuentran instalados en la ciudad de Puno tienen un porcentaje de subregistro de - 18,92% y que los valores de porcentaje de error para todos los caudales característicos de los medidores que exceden el volumen acumulado de 1.000 m³ se encontrarían fuera de los rangos permisibles.
- **Consumos no registrados en conexiones a las cuales no se les factura:** es el caso de las conexiones con el servicio suspendido que hacen uso ilegal del servicio y las conexiones clandestinas¹¹. En el caso de Puno, las conexiones inactivas de agua potable representan el 11% de las conexiones totales, y en las localidades de Ilave y Desaguadero este tipo de conexiones alcanzan niveles elevados del 67% y 60%, respectivamente.

La empresa no conoce la ubicación de las conexiones clandestinas al no contar con un Catastro Comercial actualizado; sin embargo del análisis efectuado con información del Censo 2007 y los registros de la empresa correspondiente a Octubre del mismo año, se estimó el total de conexiones clandestinas tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 10. Estimación de conexiones clandestinas de agua potable a Octubre 2007

Localidad	Viviendas servidas por red EMSAPUNO (Censo 2007- INEI) (A)	Conexiones totales residenciales (*) (Oct. 2007 - EMSAPUNO) (B)	Conexiones clandestinas probables (C) = (A) – (B)
Puno	27.893	23.909	3.984
Ilave (**)	4.564	5.281	i.d.
Desaguadero	2.660	1.904	756

i.d. = información distorsionada.

(*) Considera conexiones domésticas y sociales.

(**) Existe distorsión de la información, por lo que la EPS estima que las conexiones clandestinas alcanzan el 17% de las conexiones totales, por similitud con la localidad de Puno.

Fuente: Censo 2007 del INEI y EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

De la información estadística de los últimos 4 años con que se cuenta, se observa que la empresa no ha desarrollado una intensa formalización de conexiones clandestinas de agua potable, lo cual es importante mejorar en el quinquenio regulatorio a iniciar.

Cuadro 11. Conexiones clandestinas regularizadas por EMSAPUNO

Período	Puno	Ilave	Desaguadero
Sept 2008 – Ago 2009	12	9	3
Sept 2009 – Ago 2010	14	23	3
Sept 2010 – Ago 2011	22	12	2
Total	48	44	8

Fuente: EMSAPUNO S.A.

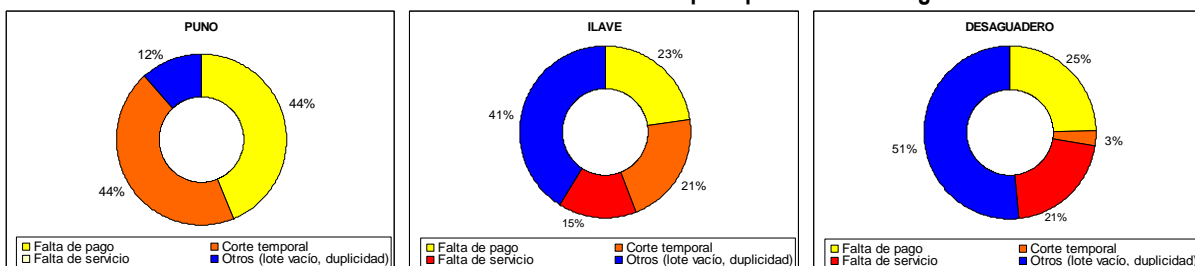
Elaboración: Propia

¹⁰ Elaborado por el ingeniero Vladimir Laura para EMSAPUNO en el año 2010.

¹¹ Para los efectos del presente estudio se considera a aquellas conexiones domiciliarias que han sido ejecutadas de manera arbitraria por las personas y no están registradas en la base comercial de la empresa.

Es importante señalar que las conexiones inactivas responden a diferentes causales y las frecuencias de cada una de ellas en las localidades de la empresa son diferentes, tal como se muestra en el gráfico siguiente, lo cual es importante tener en cuenta al momento que se desarrollen los proyectos de solución. Asimismo cabe precisar que existen conexiones con servicio suspendido que no se ubican, es por ello que en el sistema comercial se encuentran identificadas con una codificación especial. Asimismo cabe señalar durante el año 2011, el promedio de cortes mensuales efectuados por la empresa a los usuarios fue: 530 en Puno, 44 en Ilave y 2 en Desaguadero.

Gráfico 04. Distribución de conexiones inactivas por tipo de causal a Agosto 2012



Fuente: EMSAPUNO
Elaboración: Propia

1.4. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

1.4.1. Estructura Legal de EMSAPUNO

La Empresa Municipal de Saneamiento Básico de Puno Sociedad Anónima, que en forma abreviada se denomina EMSAPUNO S.A. tiene como ámbito de responsabilidad la Provincia de Puno, Provincia de Chucuito – Juli: Distrito de desaguadero y Provincia de EL Collao – Ilave. El Artículo 6° de los Estatutos de la empresa señala que el Capital Social es de S/. 26.149.866; y el Artículo 7° del mismo documento indica que las acciones son emitidas a nombre de las municipalidades provinciales y municipalidad distrital del ámbito físico en que la sociedad desarrolla su objeto social, estando distribuidas de la siguiente manera:

Cuadro 12. Participación del Capital Social de EMSAPUNO

Accionistas	Acción (S/.)	%
Municipalidad Provincial de Puno	20.587.79	78,73%
Municipalidad Provincial de Chucuito - Juli	951.855	3,64%
Municipalidad Provincial de El Collao	3.872.795	14,81%
Municipalidad Distrital de Desaguadero	737.426	2,82%

Fuente: EMSAPUNO
Elaboración: Propia

Es importante señalar que, según acuerdo de Junta General de Accionistas, de fecha 19 de mayo del 2010, se acuerda por unanimidad aprobar el proyecto de escisión parcial de la Administración Juli, determinando que la misma entre en vigencia a partir del 01 de junio del 2010, estando a la fecha en proceso de liquidación.

1.4.2. Cooperación Internacional y Proyectos Truncos

En el año 2000 se firmó el Convenio Intergubernamental entre el Gobierno' de la República Federal de Alemania y El Gobierno de la República del Perú que de esta forma da inicio al Proyecto Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Puno – KfW. Mediante Decreto Supremo N° 114-2000-EF se aprueba la operación de endeudamiento externo acordado entre la República del Perú y el Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) por el monto de préstamo de DM 11.500.00 (€ 5.879.856,63) y un aporte financiero no reembolsable de DM 12.000.000 (€ 10.435.502,57) destinados a financiar el citado proyecto. La contrapartida nacional ascendía a S/. 19.656.890 proveniente de las siguientes instituciones: Fondo de Desarrollo Perú Canadá, EMSAPUNO, CTAR PUNO, PRONAP, Municipio Provincial de Puno e INADE-PELT.

Cabe señalar que el proyecto ni los aportes financieros fueron ejecutados en su totalidad como se muestra en los siguientes cuadros:

Cuadro 13. Detalle del financiamiento de KfW

Entidad	Financiamiento (Euros)	Desembolso Ejecutado(Euros) /1	%
Préstamo	5.879.856,63	4.195.681,29	71,4%
Donación	10.435.502,57	2.618.751,84	25,1%
Total	16.315.359,20	6.814.433,13	41,8%

/1 Mediante Carta del 15.11.2011, KfW informa a EMSAPUNO que no está dispuesto a desembolsar el saldo de la donación (€ 7.816.750,73), así como del préstamo (€ 1.684.175,34); y adjunta cronograma de amortización de la deuda contraída que se resume en 30 cuotas mensuales de € 100.000, 8 cuotas mensuales de € 101.000 y 1 cuota mensual de € 101.357,83.

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

Cuadro 14. Descripción de las Metas Físicas del Proyecto y Avances Obtenidos

Lote N°	Descripción	Avance
01	Adquisición de 9.500 medidores de agua potable y kits de repuestos.	100%
02	Obras de rehabilitación y ampliación de las redes de agua potable y alcantarillado.	94%
03	Planta de tratamiento de aguas servidas "El Espinar".	0%
04	Construcción de talleres y almacenes.	0%
05	Equipamiento y vehículos.	0%
2 A	Ampliación de redes de agua potable y alcantarillado.	87,47%
2 B	Sectorización prioritaria y limpieza de lagunas.	32,33%

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

Cuadro 15. Detalle del financiamiento de la Contrapartida Nacional

Entidad	Financiamiento (S/.)	Desembolso Ejecutado(S/.)	%
Fondo de Desarrollo Perú Canadá	4.756.890	1.756.649	37,12
EMSAPUNO	2.100.000	1.125.000	53,57
CTAR – PUNO	500.000	402.943	80,59
PRONAP	10.400.000	1.200.000	11,54
Municipalidad Provincial de Puno	1.000.000	100.000	10,00
INADE – PELT	900.000	900.000	100,00
Total	19.656.890	5.493.592	27,95

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

En una primera etapa la ejecución de las obras estuvo a cargo de CONCYSSA S.A. y la supervisión fue efectuada por Consorcio peruano alemán GITTEC SERCONSULT, hasta que después del proceso arbitral que hubo entre estas empresas y EMSAPUNO, fue la EPS quien asumió la ejecución de las obras por Administración Directa y en esa etapa la supervisión de las obras estuvo a cargo de Consorcio Supervisor Puno. Esta última empresa tiene un contrato suscrito con KfW por US\$ 305.676,08 de los cuales se le ha cancelado US\$ 193.828,75 a inicios del año 2010, encontrándose pendiente el saldo.

Según lo manifestado por EMSAPUNO, la instalación de medidores en pared y la renovación sin zanja de las redes de agua potable, entre otros aspectos, generó que la continuidad promedio del servicio de agua potable descienda de 12 horas/día a 6 horas/día y la presión del agua al interior de las viviendas se redujo generando descontento en los usuarios y en consecuencia quejas por parte de los mismos.

1.4.3. Agua No Facturada (ANF)

En el siguiente cuadro se muestra el ANF para cada una de las localidades administradas por EMSAPUNO:

Cuadro 16. Agua No Facturada por Localidad del Período Septiembre 2011 – Agosto 2012

Variables e Indicadores	Unidad	Período: De Septiembre 2011 a Agosto 2012		
		Puno	Ilave	Derecha
Volumen producido ¹²	m ³ /año	5.992.127	1.168.040	199.549
Volumen facturado ¹³	m ³ /año	4.959.407	816.288	244.187
Agua No Facturada	Porcentaje	17%	30%	-22%

Fuente: EMSAPUNO S.A.

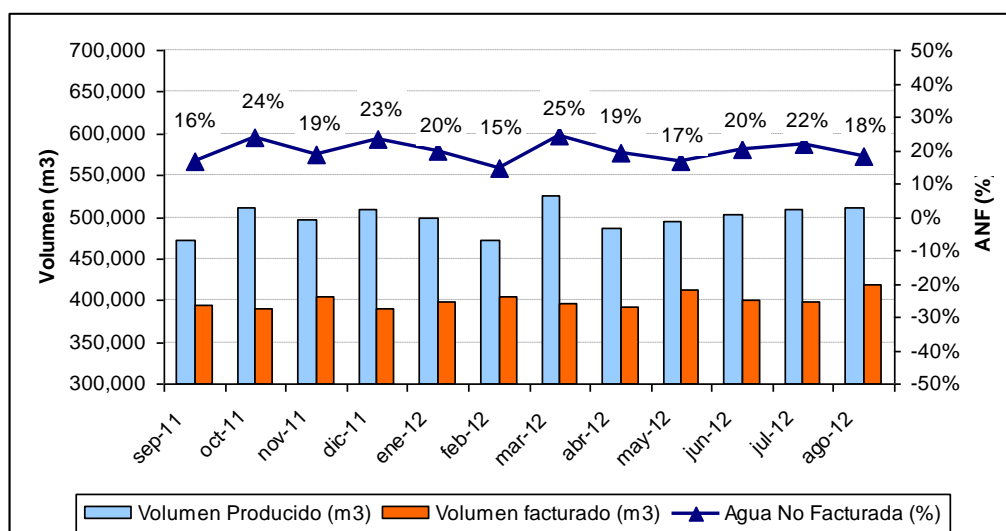
Elaboración: Propia

Para el caso de EMSAPUNO, el indicador de gestión Agua No Facturada se encuentra distorsionado, siendo el caso más crítico el de la localidad de Desaguadero; y ello se debe a las siguientes causas:

- Falta de registro de volumen producido de agua potable por falta de macromedidor operativo estratégicamente ubicado y falta de capacitación;
- Alto índice de conexiones activas de agua potable facturadas por Asignación Máxima de Consumo: 36% en Puno, 77% en Ilave y 98% en Desaguadero;
- Asignación Máxima de Consumo (12 m³/mes/conexión en Puno e Ilave y 16 m³/mes/conexión en Desaguadero) supera el consumo real de agua potable de los usuarios que no cuentan con medidor, oscilando éste último entre 8 m³/mes/conexión y 10 m³/mes/conexión para el caso de los usuarios domésticos que representan el 91,5% de las usuarios activos de agua potable;
- Reducida presión de agua en la red de distribución y discontinuidad de servicio de agua potable: Puno (6 h/d;), Ilave (5 h/d;) y Desaguadero (2 h/d;).

Es importante tener en cuenta que el ANF varía mensualmente, y esto queda demostrado por los resultados obtenidos durante el período septiembre del año 2011 y agosto del año 2012, tal como se muestra en el siguiente gráfico, debido a que las variables que intervienen en su cálculo varían por efectos de estacionalidad en la oferta y la demanda, así como diferencias en el régimen de operación:

Gráfico 05. Variación mensual del ANF en la localidad de Puno (Período Septiembre 2011 – Agosto 2012)



Elaboración: Propia

¹² Volumen de agua producido por la EPS y cumple los requerimientos establecidos en el Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano (D.S. N° 031-2010-SA).

¹³ Es el volumen facturado por la prestación del servicio de agua potable a través de las modalidades: Diferencia de Lectura, Promedio Histórico de Consumo y Asignación de Consumo. No considera Consumo Mínimo.

1.4.4. Vulnerabilidad de los Sistemas

EMSAPUNO no cuenta con un estudio de prevención, mitigación y adaptación de riesgos; sin embargo en el siguiente cuadro se presentan riesgos identificados conjuntamente con la empresa:

Cuadro 17. Propuesta de Acciones para Mitigación o Eliminación de Riesgos

Localidad	Realidad	Riesgo	Solución Propuesta
Puno	<ul style="list-style-type: none"> La operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado dependen en gran proporción de la energía eléctrica; y existen continuas suspensiones del servicio eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Desabastecimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición e instalación de grupos electrógenos en captación, PATP Aziruni, estaciones de bombeo y rebombeo de agua potable y cada una de las EBAR.
Ilave	<ul style="list-style-type: none"> La operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado dependen en gran proporción de la energía eléctrica; y existen continuas suspensiones del servicio eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Desabastecimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición e instalación de grupos electrógenos en captaciones en río Ilave, PTAP Ilave y estación de bombeo de agua potable; así como en cada una de las EBAR.
	<ul style="list-style-type: none"> El nivel de turbiedad en épocas de avenida supera la capacidad de recepción de la PTAP Ilave. 	<ul style="list-style-type: none"> Desabastecimiento de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pre sedimentador antes de PTAP Ilave.
Desaguadero	<ul style="list-style-type: none"> EPS arrienda pozo Cumi a la localidad del mismo nombre. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad Cumi coaccione a la EPS a incrementar pago de alquiler u otro beneficio. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de captación que sea propiedad de la EPS.
	<ul style="list-style-type: none"> Hay cortes de energía eléctrica y equipos de bombeo en pozo Cumi funcionan con energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Desabastecimiento de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> Suministro e instalación de grupo electrógeno en pozo Cumi.
	<ul style="list-style-type: none"> EBAR 28 de Julio se ubica en terreno no perteneciente a la EPS y no hay mecanismo que evite el ingreso de personas ajenas a la EPS. 	<ul style="list-style-type: none"> Propietarios de terreno coacciones a la EPS a incrementar pago de arrendamiento, invasión de terreno y robo de equipos e instalaciones hidráulicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprar terreno a propietarios. Construcción de cerco perimétrico.

Fuente: EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia

1.4.5. Cartera de Proyectos y Obras Futuras

1.4.5.1. Proyectos

Actualmente se encuentra siendo formulado el siguiente proyecto, el cual una vez ejecutado sería transferido a EMSAPUNO:

a) Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Puno, Provincia de Puno - Puno (Código SNIP N° 191815).

Unidad Formuladora	: Municipalidad Provincial de Puno.
Unidad Ejecutora	: Municipalidad Provincial en Puno.
Nivel en Ciclo SNIP	: Factibilidad en ejecución.
Alternativa seleccionada en Perfil	: Construcción e implementación de una PTAR con un sistema de Lodos Activados Multietapas de Lecho Fijo
Monto en Inversión Total	: S/. 116.549.592

Los aspectos relevantes relacionados al diseño de la nueva PTAR y que han sido considerados por el Consorcio son:

- Cumplimiento de calidad para la Categoría 4 de los ECA agua y el numeral 8.5 del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.
- Reducción de olores que afecten a la población de Puno.
- Elevado volumen de agua de lluvia que ingresaría a la PTAR.
- Posibilidad de tratamiento de aguas residuales del sector Alto Puno en la nueva PTAR.
- Cumplimiento de requisitos establecidos por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp).

1.4.5.2. Obras

Las obras que se encuentra en proceso de ejecución y son financiadas por el Gobierno Central; y que una vez concluidas serán transferidas a EMSAPUNO, son las siguientes:

- a) Mejoramiento del Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado de Jayllihuaya. Distrito de Puno. Provincia de Puno. Departamento de Puno.

Sus metas físicas son las siguientes:

Sistema por bombeo

- Línea de impulsión: 60 ml, HFD, DN 200 mm (8") K-7.
- Tanque cisterna: 1.000 m³ de concreto armado.
- Estación de bombeo: 94,25 m², 02 electrobombas turbina vertical 80 HP.
- Línea de impulsión: 1.913 ml, HFD, DN 150 mm (6") K-7.
- Cámara de carga: 50 m³, concreto armado.

Sistema de conducción a presión

- Línea de conducción: 2.506 ml, HFD, DN 200 mm (8") K-7.
- Reservorio: 600 m³, concreto armado.
- Línea de aducción: 420 ml, PVC, DN 160 mm (6").

- b) Ampliación de redes de agua potable, instalación de redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias en la Urbanización Muñoz Najara del Centro Poblado Jayllihuaya. Distrito de Puno. Provincia de Puno. Departamento de Puno.

Sus metas físicas son las siguientes:

- Red de agua potable: 8.630 ml, PVC, DN 90 mm y 110 mm.
- Conexiones domiciliarias de agua potable: 542 unidades.
- Red de alcantarillado: 8.126 ml, PVC, DN 200 mm y 120 buzones.
- Conexiones domiciliarias de alcantarillado: 638 unidades.

- c) Ampliación de redes de agua potable, instalación de redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias en la Urbanización El Porvenir del Centro Poblado de Jayllihuaya. Distrito de Puno. Provincia de Puno. Departamento de Puno.

Sus metas físicas son las siguientes:

- Red de agua potable: 4.432 ml, PVC, DN 90 mm y 110 mm.
- Conexiones domiciliarias de agua potable: 137 unidades.
- Red de alcantarillado: 4.139 ml, PVC, DN 200 mm; 967 ml, PVC, DN 250 mm y 79 buzones.
- Conexiones domiciliarias de alcantarillado: 137 unidades.

2. POBLACIÓN Y DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

Considerando los resultados oficiales del Censo 2007 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y las proyecciones formuladas por la misma entidad en el documento denominado "PERÚ: Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000 – 2015", se ha estimado la población futura en el ámbito de administración de EMSAPUNO para el período 2013 – 2018, la misma que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 18. Programa de Inversiones en la Localidad de Puno

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	126.728	127.964	129.178	130.372	131.566	132.760
Ilave	25.869	26.684	27.524	28.391	29.286	30.208
Desaguadero	19.108	20.147	21.210	22.302	23.394	24.486

Elaboración: Propia

Asimismo, para cada una de las localidades se ha estimado la densidad de habitantes por vivienda en base a los resultados del Censo 2007 del INEI, las cuales se muestran en el siguiente cuadro. Dichas densidades se estiman constantes para el período quinquenal.

Cuadro 19. Densidad de habitantes por vivienda (hab/viv)

Puno	Ilave	Desaguadero
3,10	2,92	4,48

Elaboración: Propia

2.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE

2.2.1. Proyección de Conexiones Totales y Activas

Considerando los proyectos de ampliación de cobertura del proyecto citado en el presente documento, la generación de conexiones vegetativas¹⁴ y formalización de conexiones clandestinas, se ha estimado la siguiente proyección de conexiones totales para el siguiente quinquenio regulatorio (2013 – 2018). Asimismo, habiéndose tomado en cuenta los proyectos de recuperación de conexiones inactivas se ha proyectado el porcentaje que representan las conexiones activas y que ha sido considerado como Meta de Gestión.

Cuadro 20. Proyección de Conexiones Totales de Agua Potable

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	30.642	31.205	31.768	32.661	33.394	33.957
Ilave	6.559	6.770	6.981	7.192	7.403	8.014
Desaguadero	2.092	2.114	2.136	2.158	2.180	2.202

Elaboración: Propia

A continuación se muestra la distribución de las conexiones activas según la clase¹⁵ a la que pertenecen.

Cuadro 21. Distribución de Conexiones Activas de Agua Potable por Clase

Localidad	Clase	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	Residencial	91%	91%	91%	91%	91%	92%
	No Residencial	9%	9%	9%	9%	9%	8%
Ilave	Residencial	97%	97%	97%	97%	97%	98%
	No Residencial	3%	3%	3%	3%	3%	2%
Desaguadero	Residencial	95%	95%	95%	95%	95%	95%
	No Residencial	5%	5%	5%	5%	5%	5%

Elaboración: Propia

En el siguiente cuadro se muestra la proyección de conexiones facturadas por Diferencia de Lectura y Promedio Histórico de Consumo para el siguiente año regulatorio, que para efectos del presente documento se le denomina "Medido"; mientras que la denominación "No Medido" refiere a aquellos usuarios que son facturados por Asignación de Consumo.

¹⁴ Relacionado al crecimiento natural de la localidad. Se ha analizado la información de las conexiones factibles de EMSAPUNO desde septiembre 2008 – agosto 2012 y se ha estimado el siguiente número de conexiones que se incorporarían por crecimiento vegetativo: en Puno (444 conexiones en agua potable y 496 en alcantarillado), en Ilave (183 conexiones en agua potable y 193 en alcantarillado) y en Desaguadero (22 conexiones en agua potable y 23 en alcantarillado).

¹⁵ La clase Residencial está conformada por las categorías Doméstico y Social, y la clase No Residencial está compuesta por las categorías Comercial, Industrial y Estatal.

Cuadro 22. Distribución de Conexiones Activas según el Tipo de Facturación

Clase	Tipo de Facturación	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Localidad de Puno							
Residencial	Medido	61%	60%	59%	60%	61%	63%
	No Medido	39%	40%	41%	40%	39%	37%
No Residencial	Medido	98%	97%	96%	95%	94%	93%
	No Medido	2%	3%	4%	5%	6%	7%
Localidad de Ilave							
Residencial	Medido	22%	21%	20%	23%	30%	32%
	No Medido	78%	79%	80%	77%	70%	68%
No Residencial	Medido	55%	55%	54%	60%	73%	84%
	No Medido	45%	45%	46%	40%	27%	16%
Localidad de Desaguadero							
Residencial	Medido	1%	1%	1%	13%	24%	35%
	No Medido	99%	99%	99%	87%	76%	65%
No Residencial	Medido	26%	26%	26%	35%	45%	54%
	No Medido	74%	74%	74%	65%	55%	46%

Elaboración: Propia

2.2.2. Proyección de Volumen facturado medio

A continuación se presenta la proyección del volumen facturado medio. Para el caso de los usuarios con medidor, el consumo medio medido se basa en la lectura del medidor, al que se le ha aplicado los factores de subregistro de medición, continuidad del servicio, elasticidad precio y elasticidad ingreso.

La respuesta estimada en el consumo, producto del incremento de precio, es de -0,24 (elasticidad-precio) y ante el incremento del ingreso – directamente proporcional al crecimiento del PBI – es de 0,04 (elasticidad ingreso).

Cuadro 23. Proyección de Volumen Facturado Medio por Clase y Tipo de Facturación (m³/mes/conexión)

Localidad	Tipo de Facturación	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Localidad de Puno							
Residencial	Medido	11	11	11	10	10	10
	No Medido	16	16	16	16	16	16
No Residencial	Medido	36	35	34	33	33	34
	No Medido	48	43	41	40	39	38
Localidad de Ilave							
Residencial	Medido	9	9	9	9	9	9
	No Medido	16	16	16	16	16	16
No Residencial	Medido	46	44	44	43	37	35
	No Medido	39	39	39	39	37	36
Localidad de Desaguadero							
Residencial	Medido	20	20	20	9	9	9
	No Medido	16	16	16	16	16	16
No Residencial	Medido	27	26	26	23	21	19
	No Medido	16	16	16	16	16	16

Elaboración: Propia

2.2.3. Proyección de Volumen Facturado de Agua Potable

Considerado las variables descritas anteriormente se ha proyectado el volumen facturado en cada una de las localidades para el siguiente quinquenio regulatorio, el cual se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 24. Proyección de Volumen Facturado de Agua Potable (m³/año)

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	4.959.407	4.976.400	4.984.934	5.047.321	5.159.968	5.232.058
Ilave	816.288	852.170	893.164	914.224	911.787	1.047.370
Desaguadero	244.187	248.168	252.390	243.215	233.924	224.320

Elaboración: Propia

2.2.4. Proyección de Volumen Producido de Agua Potable

El volumen producido está definido por el volumen de agua potable que la empresa deberá producir para satisfacer la demanda de sus usuarios, la cual está definida como el volumen de agua que los distintos grupos de consumidores están dispuestos a consumir y pagar.

Las consideraciones adoptadas para estimación del volumen producido son las siguientes:

- El volumen unitario de agua desperdiciado por los usuarios que no tienen medidor y los conectados arbitrariamente representa el 40% del consumo medido.
- El nivel de subregistro del parque de medidores se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 25. Proyección del subregistro del parque de medidores (%)

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	10,5%	10,5%	10,5%	10,0%	9,4%	8,7%
Ilave	10,5%	10,5%	10,5%	9,3%	7,3%	6,2%
Desaguadero	10,5%	10,5%	10,5%	3,8%	3,8%	3,8%

Elaboración: Propia

- Se estima que la empresa reactivará conexiones con servicio suspendido que hacen uso ilegal del servicio: en Puno (243 conexiones) y en Ilave (300 conexiones).
- Se estima que la empresa formalizará conexiones clandestinas conectadas a las redes de agua de la empresa: en Puno (500 conexiones) y en Ilave (400 conexiones).
- La continuidad del servicio de agua potable variará en cada una de las localidades de acuerdo a lo establecido en las Metas de Gestión.
- Se estima que la infraestructura del sistema de agua potable presenta pérdidas físicas que se muestran en el siguiente cuadro; sin embargo no se muestran proyecciones para el caso de la localidad de Desaguadero debido a que existen distorsiones que impiden estimar el Agua No Facturada:

Cuadro 26. Proyección de la pérdida física en el sistema de agua potable (%)

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Ilave	30%	30%	30%	30%	30%	30%

Elaboración: Propia

Teniendo en cuenta las variables descritas anteriormente, se ha estimado la proyección de volumen producido de agua potable, el cual se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 27. Proyección de volumen producido de agua potable (m³/año)

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	5.992.127	5.940.376	5.863.660	5.765.932	5.818.021	5.896.375
Ilave	1.168.040	1.176.133	1.222.157	1.238.423	1.235.320	1.249.742
Desaguadero	199.549	196.186	196.613	166.988	180.036	195.083

Elaboración: Propia

2.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

De manera análoga que en el caso del servicio de agua potable, se ha estimado la proyección del volumen facturado para el servicio de alcantarillado y la demanda del servicio de alcantarillado, las cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 28. Proyección del volumen facturado de alcantarillado (m³/año)

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	4.665.981	4.692.145	4.708.152	4.789.590	4.917.119	5.003.758
Ilave	757.532	792.256	831.962	853.466	863.197	1.005.732
Desaguadero	182.313	186.519	190.924	207.947	224.772	241.775

Elaboración: Propia

Cuadro 29. Proyección de demanda del servicio de alcantarillado (m³/año)

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puno	5.261.069	5.219.292	5.157.147	5.139.544	5.245.824	5.331.770
Ilave	893.203	894.457	923.267	938.881	966.476	1.037.139
Desaguadero	500.554	498.042	509.207	521.094	520.506	519.828

Elaboración: Propia

3. BALANCE OFERTA Y DEMANDA POR CADA PROCESO PRODUCTIVO

Identificada la capacidad de oferta de los sistemas de agua potable de Puno, Ilave y Desaguadero a partir del diagnóstico operacional de año base 2012 y los estimados de demanda por dicho servicio, en este capítulo se determinará el balance oferta – demanda de cada proceso productivo. El balance será determinado para las siguientes etapas: i) captación de agua, ii) tratamiento de agua y iii) almacenamiento.

3.1. CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE

En el caso de Puno, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por las captaciones Chimú, Totorani y Aracmayo, que en conjunto pueden captar (493 l/s); mientras que en el caso de la localidad de Ilave, la oferta está dada por la capacidad de captación de los Caisson N° 01 y N° 02 que alcanza 46 l/s. No se presenta la localidad de Desaguadero por existir mayores distorsiones en las variables que permiten estimar el Agua No Facturada.

Los resultados muestran que la nueva captación Chimú permite al sistema de captación cubrir la demanda de agua potable, lo cual es inverso en el caso de Ilave en donde esta etapa se convierte en uno de los cuellos de botella del proceso de potabilización del agua.

Cuadro 30. Balance Oferta – Demanda¹⁶ en Captación (l/s)

Año	Puno			Ilave		
	Oferta	Demanda	Balance/1 (+/-)	Oferta	Demanda	Balance (+/-)
1	493	245	+248	46	48	-2
2	493	242	+251	46	50	-4
3	493	238	+255	46	51	-5
4	493	240	+253	46	51	-5
5	493	243	+250	46	52	-6

/1 (+) refiere a excedente en la capacidad de producción y (-) refiere a déficit en la capacidad de producción.

Elaboración: Propia

3.2. TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

En el caso de Puno, la capacidad de tratamiento del sistema de agua está dada por las PTAP Aziruni I y Aziruni II que en conjunto pueden tratar (440 l/s); mientras que en el caso de la localidad de Ilave, la oferta está dada por la capacidad de PTAP Ilave que alcanza 25 l/s. No se presenta la localidad de Desaguadero porque su sistema no cuenta con PTAP.

Cuadro 31. Balance Oferta – Demanda¹⁷ en Tratamiento de Agua potable (l/s)

Año	Puno			Ilave		
	Oferta	Demanda	Balance/1 (+/-)	Oferta	Demanda	Balance (+/-)
1	440	224	+216	25	48	-23
2	440	221	+219	25	50	-25
3	440	216	+224	25	51	-26
4	440	219	+221	25	51	-26

¹⁶ Es referida al Caudal Máximo Diario que considera K1 igual a 1,30.

¹⁷ Es referida al Caudal Máximo Diario que considera K1 igual a 1,30.

Año	Puno			Ilave		
	Oferta	Demanda	Balance/1 (+/-)	Oferta	Demanda	Balance (+/-)
5	440	222	+218	25	52	-27

/1 (+) refiere a excedente en la capacidad de producción y (-) refiere a déficit en la capacidad de producción.
Elaboración: Propia

3.3. ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

En el caso de Puno, la capacidad de almacenamiento del sistema de agua es 10.940 m³; mientras que en el caso de la localidad de Ilave, la oferta está dada por 1.250 m³. En ambos casos se observa que existe excedente de volumen de almacenamiento.

Cuadro 32. Balance Oferta – Demanda¹⁸ en Almacenamiento (l/s)

Año	Puno			Ilave		
	Oferta	Demanda	Balance/1 (+/-)	Oferta	Demanda	Balance (+/-)
1	10.940	4.069	+6.871	1.250	806	+444
2	10.940	4.016	+6.924	1.250	837	+413
3	10.940	3.949	+6.991	1.250	848	+402
4	10.940	3.985	+6.955	1.250	846	+404
5	10.940	4.039	+6.901	1.250	856	+394

/1 (+) refiere a excedente en la capacidad de producción y (-) refiere a déficit en la capacidad de producción.
Elaboración: Propia

4. PROGRAMA DE INVERSIONES

4.1. PROGRAMA DE INVERSIONES

El Programa de Inversiones de EMSAPUNO para el próximo quinquenio regulatorio (2013 – 2018) asciende a un total de S/. 9.964.466¹⁹, de los cuales el 59% es destinado para el servicio de agua potable y el 41% para el servicio de alcantarillado. El listado de proyectos que lo conforman se muestra en los siguientes cuadros; y el detalle de cada uno de ellos ha sido presentado por la empresa a través de fichas técnicas conjuntamente con su PMO.

Cuadro 33. Programa de Inversiones en la Localidad de Puno

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Inversiones de Ampliación	120.000	1.059.018	211.560	211.560	211.560	1.813.698
Mejoramiento del abastecimiento de agua potable en los sectores operacionales 1 y 2 de la ciudad de Puno, Provincia de Puno, Departamento de Puno	-	847.458	-	-	-	847.458
Proyectos de ampliación de cobertura de agua potable y alcantarillado /1	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000
Suministro e instalación de nuevos medidores de agua potable	-	91.560	91.560	91.560	91.560	366.240
Inversiones de Reposición, Renovación y Mejoramiento	331.533	194.338	202.608	371.894	268.676	1.369.049
Renovación de redes secundarias y conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000
Renovación y reposición de medidores de agua potable	-	74.338	82.608	165.244	148.676	470.866
Mejoramiento de proceso de tratamiento de PTAR Alto Puno	211.533	-	-	-	-	211.533

¹⁸ Es referida al Caudal Promedio.

¹⁹ No incluye la ejecución de nuevas conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, por ser financiadas a través de los ingresos por la prestación de los servicios colaterales.

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Reparación de filtración de laguna primaria en PTAR Espinar	-	-	-	86.650	-	86.650
Presupuesto Total	451.533	1.253.356	414.168	583.454	480.236	3.182.747

/1 No incluye conexiones domiciliarias, correspondientes.

Elaboración: Propia

Cuadro 34. Programa de Inversiones en la Localidad de llave

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Inversiones de Ampliación	30.000	53.183	76.366	76.366	76.366	312.281
Proyectos de ampliación de cobertura de agua potable y alcantarillado /1	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Suministro e instalación de nuevos medidores de agua potable	-	23.183	46.366	46.366	46.366	162.281
Inversiones de Reposición, Renovación y Mejoramiento	79.738	309.738	402.944	93.799	100.195	986.414
Mejoramiento del sistema de desagüe de sedimentador de PTAP nueva	-	-	3.512	-	-	3.512
Mejoramiento del sistema de lavado de filtros de PTAP	-	-	39.390	-	-	39.390
Mejoramiento de losa de estación de bombeo de captación N° 01	-	-	1.849	-	-	1.849
Mejoramiento de losa de estación de bombeo de captación N° 02	-	-	1.849	-	-	1.849
Renovación de redes secundarias y conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado	79.738	79.738	79.737	79.738	79.738	398.689
Rehabilitación de red secundaria y conexiones domiciliarias de alcantarillado Jr. Américas	-	-	83.940	-	-	83.940
Renovación y reposición de medidores de agua potable	-	-	14.061	14.061	14.061	42.183
Instalación de rejas removibles en EBAR San Francisco de Borja	-	-	-	-	6.396	6.396
Mejoramiento de defensa ribereña de PTAR Balsabe	-	230.000	178.606	-	-	408.606
Presupuesto Total	109.738	362.921	479.310	170.165	176.561	1.298.695

/1 No incluye conexiones domiciliarias, correspondientes.

Elaboración: Propia

Cuadro 35. Programa de Inversiones en la Localidad de Desaguadero

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Inversiones de Ampliación	-	16.786	16.786	16.786	16.786	67.144
Suministro e instalación de nuevos medidores de agua potable	-	16.786	16.786	16.786	16.786	67.144
Inversiones de Reposición, Renovación y Mejoramiento	-	138.416	-	-	14.075	152.491
Renovación y reposición de medidores de agua potable.	-	3.161	-	-	-	3.161
Construcción de cerco perimétrico EBAR Leticia.	-	87.813	-	-	-	87.813
Construcción de caseta de guardianía EBAR Leticia.	-	47.442	-	-	-	47.442
Construcción de cámara de rejas y buzón especial para EBAR Leticia.	-	-	-	-	14.075	14.075

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Presupuesto Total	-	155.202	16.786	16.786	16.786	219.635

Elaboración: Propia

Cuadro 36. Programa de Inversiones Institucionales

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Elaboración e implementación de la nueva Estructura Orgánica.	43.000	-	-	-	-	43.000
Suministro e instalación de Antivirus licenciado.	-	4.000	-	-	-	4.000
Desaduanaje de equipos y maquinarias donadas del Gobierno Japonés.	1.000.000	-	-	-	-	1.000.000
Formulación de estudio "Mejoramiento del abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Puno".	-	-	-	-	169.492	169.492
Formulación de estudio "Mejoramiento del abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Ilave".	-	-	-	-	127.118	127.118
Formulación de proyectos de ampliación de cobertura.	40.678	40.678	40.678	40.678	40.678	203.390
Mantenimiento y actualización de Sistemas de Información.	100.000	-	-	-	-	100.000
Instalación de macromedidores en captación Aracmayo, Totorani y reservorio R-40 - Localidad de Puno.	-	52.000	-	-	-	52.000
Instalación de macromedidor en captación pozo Cumi - Localidad de Desaguadero.	-	6.000	-	-	-	6.000
Sectorización de zona alta en Sectores 10 y 15 - Localidad de Puno.	-	-	-	-	700.000	700.000
Delimitación de redes de distribución de agua potable en los Sectores 01 y 03 - Localidad de Puno.	100.000	-	-	84.000	151.000	335.000
Catastro técnico de agua potable y alcantarillado – Localidades de Puno, Ilave y Desaguadero.	-	-	-	267.171	423.842	691.013
Fortalecimiento de capacidades	27.000	-	-	-	-	27.000
Renovación de válvulas en la red de distribución – Localidad de Puno.	-	9.864	-	-	-	9.864
Adquisición de equipos de producción audiovisual.	-	-	15.250	-	-	15.250
Catastro comercial de agua potable y alcantarillado – Localidades de Puno, Ilave y Desaguadero.	-	124.956	86.824	35.336	10.990	258.106
Regularización de conexiones ilícitas – Localidades Puno, Ilave y Desaguadero.	-	107,937	53,968	81,264	71,405	314.574
Instalación de macromedidores en el Sector N° 03 – Localidad de Puno.	-	-	-	-	16.667	16.667
Instalación de software para cobranza en línea	-	-	-	-	9.000	9.000
Automatización del sistema pozo Cumi – reservorio Apacheta – Localidad de Desaguadero.	-	-	-	-	129.250	129.250
Formulación de Plan de Emergencia y Mitigación de EMSAPUNO	-	-	-	-	50.000	50.000
Licenciamiento de software.	-	-	-	-	77.280	77.280
Adquisición de equipos de cómputo e	-	-	-	-	187.660	187.660

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
impresoras.						
Saneamiento técnico legal de bienes inmuebles.	-	-	-	-	66.000	66.000
Instalación de macromedidores en fuentes de agua – Localidades de Puno e llave.	-	-	-	-	20.000	20.000
Adquisición de moto furgoneta para reparaciones menores – Localidad de Puno.	-	-	-	-	13.600	13.600
Adquisición de moto furgoneta – Localidad de Puno.	-	-	-	-	13.800	13.800
Adquisición de motocicleta lineal – Localidad de Puno.	-	-	-	-	13.800	13.800
Adquisición de motocicleta lineal – Localidad de Desaguadero.	-	-	-	-	4.600	4.600
Adquisición de equipos para cobranza.	-	-	-	-	6.760	6.760
Implementación de sistema de video vigilancia.	-	-	-	-	14.000	14.000
Formulación de PMO del 2° Quinquenio Regulatorio.	-	-	-	-	86.500	86.500
Liquidación financiera de las obras de construcción en curso.	-	-	-	45.000	-	45.000
Reevaluación de activos fijos.	-	-	-	-	105.300	105.300
Implementación de Valores Máximos Admisibles.	70.000	-	-	-	-	70.000
Rehabilitación de grupo electrógeno de EBAR Perú Bif – Localidad de llave.	-	-	18.700	-	-	18.700
Limpieza de PTAR Patani – Localidad de Desaguadero.	114.710	-	-	-	-	114.710
Construcción e implementación de laboratorio de aguas residuales.	-	-	-	-	63.992	63.992
Formulación de Instrumentos de Gestión Ambiental de PTAR.	-	80.000	-	-	-	80.000
Presupuesto Total	1.495.388	425.435	215.420	553.449	2.572.733	5.262.425

Elaboración: Propia

Cuadro 37. Resumen de Programa de Inversiones

Proyecto	Cronograma Valorizado de Ejecución de Proyectos (Nuevos Soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Inversiones en ampliación /1	150.001	1.128.987	304.712	304.712	304.712	2.193.124
Inversiones en rehabilitación, reposición y mejoramiento	411.271	642.492	606.515	465.693	382.946	2.508.917
Inversiones institucionales	1.495.388	425.435	215.420	553.449	2.572.733	5.262.425
Presupuesto total	2.056.659	2.196.913	1.126.648	1.323.854	3.260.392	9.964.466

/1 No incluye conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.

Elaboración: Propia

4.2. FINANCIAMIENTO

El presente documento considera que el 100% del Programa de Inversiones (S/. 9.964.466) será financiado con recursos internamente generados por la empresa.

5. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES

Los costos de explotación considera: i) costos de operación y mantenimiento de agua potable y alcantarillado y ii) costos administrativos.

5.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar y mantener desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones de los servicios de agua potable y alcantarillado en forma eficiente.

Para efectos de la proyección de los costos operativos se ha considerado:

- Las tarifas eléctricas consignada por ELECTRO PUNO S.A.A. a cada una de las estructuras de saneamiento y las tarifas eléctricas publicadas en la página web de OSINERGMIN:
MT2: en la localidad de Puno pertenece el reservorios R-5, R-2500, R-2 y R-30; mientras que en la localidad de llave les corresponde a la EBAR 28 de Julio, EBAR Perú Bif y en la localidad de Desaguadero pertenece el pozo Cumi.
MT3: en la localidad de Puno se cuenta con captación Chimu, PTAP Aziruni, reservorio R-1, CRP Azoguine, EBAR Floral, EBAR Chanu Chanu – PTAR El Espinar, EBAR Salcedo, EBAR Jayllihuaya; y en la localidad de llave se tiene al EBAR San Francisco de Borja.
MT4: en la localidad de llave le corresponde a la PTAP llave y en la localidad de Desaguadero pertenece la EBAR Leticia.
BT5B: en la localidad de Puno le corresponde al reservorio Aracmayo.
BT4: en la localidad de Puno le corresponde a las EBAR Echave y Cañete.
- Los precios actualizados que cuenta la empresa para cada uno de los insumos: Sulfato de Cobre (S/. 8,20 por kg.), Cloro Líquido 907 kg. (S/. 5,22 por kg.), Cloro Líquido 68 kg (S/. 6,30 por kg), Hipoclorito de Calcio 65% (S/. 6,40 por kg.)
- La retribución económica del agua que paga la empresa a la Autoridad Nacional del Agua es S/. 0,00446 por m³, aplicable solamente para las localidades de Puno e llave, debido a que la el pozo Cumi de la localidad de Desaguadero es arrendado a la Comunidad del mismo nombre.

Cabe precisar que la proyección de los citados costos no comprende la depreciación ni las provisiones por cobranza dudosa. Todos los costos han sido calculados en forma independiente y se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Cuadro 38. Proyección de Costos Operacionales a nivel EPS (S/.)

Año	Costos Operacionales			Total
	Agua Potable	Alcantarillado	Instalación de nuevas conexiones/1	
1	3.319.952	1.609.308	494.385	5.423.645
2	3.342.168	1.620.739	494.386	5.457.293
3	3.350.812	1.625.358	494.386	5.470.556
4	3.372.395	1.638.439	494.385	5.505.219
5	3.389.512	1.648.172	494.385	5.532.069

/1 Relacionado al cargo por conexión (servicios colaterales).

Elaboración: propia

5.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS

Son los relacionados con la dirección y manejo de las operaciones generales de la empresa.

Cuadro 39. Proyección de Costos Administrativos a nivel EPS (S/.)

Año	Gastos Administrativos		Total
	Gastos de Administración y Ventas	Impuestos y Contribuciones	
1	2.645.527	96.056	2.741.583
2	2.688.839	107.504	2.796.343
3	2.758.893	121.342	2.880.235
4	2.815.071	123.632	2.938.703

Año	Gastos Administrativos		Total
	Gastos de Administración y Ventas	Impuestos y Contribuciones	
5	2.895.063	127.068	3.022.130

Elaboración: propia

6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

La proyección de los ingresos totales considera: i) por servicios de agua potable y alcantarillado, ii) por servicios colaterales y iii) otros ingresos; y su determinación se realiza de acuerdo a lo establecido en el numeral 6 del Anexo N° 2 del Reglamento General de Tarifas.

6.1. INGRESOS POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Están referidos a los provenientes por efecto de la facturación de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, tanto a los usuarios que cuentan con medidor como a los que no lo poseen.

Cuadro 40. Ingresos por Servicios de Agua Potable y Alcantarillado con Medidor a nivel EPS (S/.)

Año	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatal	Total
1	2.727.300	31.354	1.894.171	69.666	761.241	5.483.731
2	3.001.153	34.476	2.083.036	76.060	835.809	6.030.534
3	3.507.883	38.529	2.299.685	83.842	930.071	6.860.010
4	3.758.061	39.604	2.324.659	84.420	948.609	7.155.353
5	4.020.027	40.797	2.356.795	87.319	964.862	7.469.801

Elaboración: Propia

Cuadro 41. Ingresos por Servicios de Agua Potable y Alcantarillado sin Medidor a nivel EPS (S/.)

Año	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatal	Total
1	3.254.580	4.914	105.668	3.750	47.938	3.416.851
2	3.798.881	6.076	138.416	6.665	58.982	4.009.019
3	4.307.294	8.289	172.293	8.948	67.691	4.564.517
4	4.229.295	9.027	184.616	10.332	62.849	4.496.119
5	4.240.385	9.470	195.254	8.827	63.068	4.517.006

Elaboración: Propia

6.2. INGRESOS POR CARGO DE CONEXIÓN

El cargo de conexión es el pago que efectúa el nuevo usuario por la prestación del servicio colateral referido a la instalación de una conexión nueva de agua potable o alcantarillado. La SUNASS aprueba los costos máximos de las unidades unitarias requeridas para la prestación de los servicios colaterales, los mismos que son utilizados por la empresa para la elaborar los precios de los referidos servicios.

6.3. INGRESOS POR MORA

Los ingresos por mora provienen de los cobros a usuarios que se han retrasado en pago de facturas. Este importe asume una estructura de cobranza y un índice de incobrabilidad que captura las pérdidas comerciales que enfrentará la empresa.

6.4. INGRESOS TOTALES

El siguiente cuadro resume la proyección de ingresos totales para el quinquenio regulatorio 2013 – 2018, mostrando que los ingresos por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado son la principal fuente de ingreso.

Cuadro 42. Ingresos Totales a nivel EPS(S/.)

Año	Servicios de Agua Potable y Alcantarillado	Cargo por Conexión	Otros Ingresos	Total
1	8.900.582	494.385	159.997	9.554.964
2	10.039.553	494.386	164.749	10.698.688
3	11.424.526	494.386	168.494	12.087.407

Año	Servicios de Agua Potable y Alcantarillado	Cargo por Conexión	Otros Ingresos	Total
4	11.651.472	494.385	169.115	12.314.972
5	11.986.806	494.385	167.128	12.648.319

Elaboración: Propia

7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

7.1. ESTADO DE RESULTADOS

La empresa generaría al final del quinto año ingresos operacionales por S/. 12.6 millones, experimentando un crecimiento de 32% respecto del primer año. De este total de ingresos, aquellos percibidos por facturación de los servicios de agua potable y alcantarillado representan el 95% del total de ingresos operacionales.

Por otro lado, los costos operacionales al finalizar el quinto año ascenderían a S/. 5.5 millones, experimentando un ligero incremento de 2% respecto del año 1.

La utilidad neta muestra una tendencia creciente durante el quinquenio, para el quinto año este sería S/. 817 mil. Dicho incremento se hace más notable a partir del año 3 debido a los mayores ingresos percibidos por la empresa.

Gráfico 06. Evolución de los Ingresos, Costos Operacionales y la Utilidad Neta

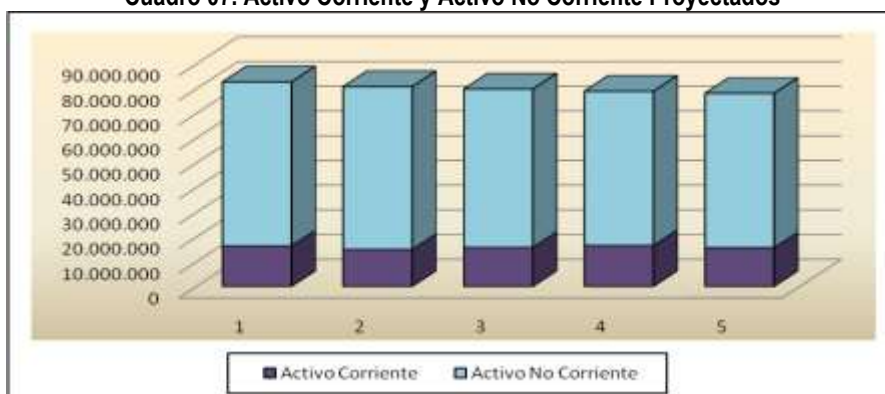


Elaboración: Propia

7.2. BALANCE GENERAL

Al finalizar el quinto año, el activo total de la empresa alcanzaría un monto de S/. 78 millones, lo cual representa una reducción de 6% respecto al valor de los activos de EMSAPUNO en el primer año. Ello es atribuible al menor excedente de la empresa como consecuencia de las inversiones en infraestructura durante el quinquenio.

Cuadro 07. Activo Corriente y Activo No Corriente Proyectados

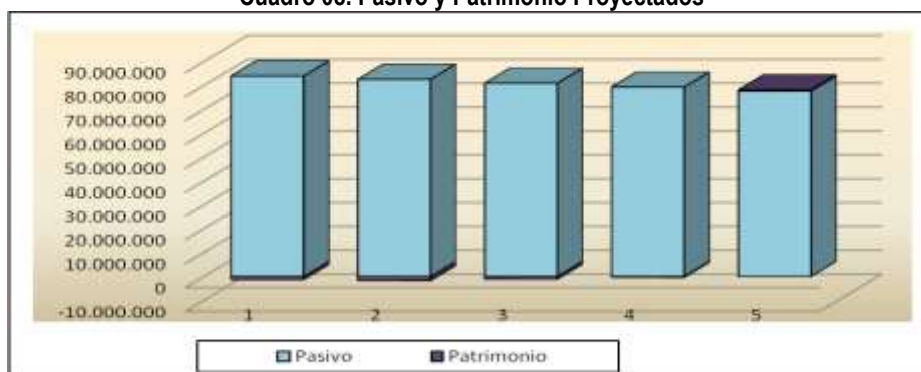


Elaboración: Propia

Por otro lado, los pasivos muestran una tendencia similar a la de los activos, es decir, estos se reducen hasta alcanzar en el quinto año un monto equivalente a S/. 77 millones. Esto responde a la disminución de los créditos por pagar de la empresa.

El patrimonio, por el contrario, tiene una tendencia creciente ya que al finalizar el quinto año alcanzaría un monto de S/. 468 mil. Dentro de este rubro, el capital social permanece constante; en tanto la utilidad neta se incrementa como ya se mencionó anteriormente debido a los mayores ingresos percibidos.

Cuadro 08. Pasivo y Patrimonio Proyectados



Elaboración: Propia

7.3. INDICADORES FINANCIEROS

El siguiente cuadro resume los indicadores financieros de EMSAPUNO para los próximos cinco años:

Cuadro 43. Indicadores Financieros en el próximo quinquenio

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Razón de Endeudamiento	-67,16	-47,67	-74,33	-227,19	165,68
Apalancamiento	1,02	1,02	1,01	1,00	0,99
Margen Operativo	14,54%	22,85%	30,91%	31,43%	32,37%
Margen Neto	-10,23%	-4,49%	5,32%	6,00%	6,46%
ROA	-1,18%	-0,60%	0,81%	0,94%	1,05%

Elaboración: Propia

La razón de endeudamiento muestra el nivel de endeudamiento de la empresa con respecto a su patrimonio. Dicho ratio es negativo durante los primeros cuatro años debido al patrimonio negativo de la empresa por las pérdidas acumuladas de ejercicios anteriores. Para el quinto año se torna positivo y elevado, esto refleja la creciente participación de terceros en la empresa.

El nivel de apalancamiento de la empresa, al igual que la razón de endeudamiento, es elevado pero disminuye de 1.02 en el primer año hasta 0.99 al final del quinquenio. Ello revela que al cabo del quinto año, el 99% de los activos totales son financiados por los acreedores de la empresa.

El margen operativo mide el porcentaje de utilidad operativa ganada por cada unidad monetaria de ingreso. Se puede apreciar la recuperación de dicho indicador, llegando a ser 32,37% para el quinto año.

El margen neto expresa el porcentaje de utilidad ganada por unidad de ingreso, pero una vez deducidos todos los gastos operacionales incluidos los impuestos, intereses y depreciaciones. El primer año se tiene un margen neto negativo y al cabo del quinto año se logra un margen neto de 6.46%, lo que indica que por cada sol generado como ingreso la empresa retiene poco más de 6 centavos.

El ROA nos presenta la capacidad de retorno para la empresa, por las inversiones realizadas en activos. Dicho indicador tiene un comportamiento creciente debido a la mejora en las utilidades de la empresa, así tenemos que al finalizar el quinto año el ratio refleja un retorno sobre las inversiones en activos de 1,05%.

8. BASE DE CAPITAL

Los activos (netos de depreciación económica) adquiridos por la empresa —con recursos propios o con aquellos provenientes de préstamos— conformarán la base de capital del presente estudio, la cual es un componente de los costos económicos, y por ende de la tarifa del servicio a ser determinada.

Los activos que serán reconocidos en la tarifa resultan de los activos totales deducidos los activos recibidos (donaciones). Así, en el siguiente cuadro, se muestra el total de dichos activos.

Cuadro 44. Total de Activos Reconocidos en la Tarifa – a nivel empresa (S/.)

Total Activos Reconocidos en la Tarifa	
Servicio	Valor Neto
Agua Potable	5.953.130
Alcantarillado	2.058.265
Total	8.011.395

Elaboración: Propia

9. TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja generados por la empresa es el costo promedio ponderado de capital calculado para el sector saneamiento peruano, el cual ha sido ajustado para reflejar el costo de deuda que enfrenta la empresa individual. Es de indicar que el valor de esta tasa de descuento se calcula en dólares y luego se transforma a moneda nacional expresado en términos reales. La determinación de la tasa de descuento se fundamenta en lo establecido en el numeral 8.2 del Anexo N° 2 del Reglamento General de Tarifas²⁰, y para el caso de EMSAPUNO resulta ser igual a 3,79%.

10. DETERMINACIÓN DE LA SEÑAL ECONÓMICA

La situación de equilibrio económico se obtiene cuando el Valor Actual Neto (VAN) de la empresa toma un valor igual a cero, alcanzando de esta manera sostenibilidad económica. A efectos de determinar la tarifa medio de equilibrio, se estima el costo medio de mediano plazo (CMP), de acuerdo a lo establecido en el Anexo B del TUE del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento²¹.

Los valores empleados para estimar el CMP se obtienen del flujo de caja de la empresa resultado de las proyecciones y se muestran en el siguiente cuadro. Cabe precisar que dichas cifras han sido descontadas a la tasa del costo promedio ponderado de capital estimado en 3,79%. El CMP estimado para los primeros cinco años asciende a S/. 1,2234 en agua potable y S/. 0,5283 en alcantarillado.

²⁰ Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" del 05.02.2007.

²¹ Aprobado mediante Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" del 01.12.2005.

Cuadro 45. Costo Medio de Mediano Plazo de Agua Potable

Variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		5.533.198	5.598.192	5.672.625	5.740.657	5.824.258
Inversiones/1		855.261	1.413.056	554.851	802.663	2.230.200
Inversiones PMO		855.261	1.413.056	554.851	802.663	2.230.200
(-) Donaciones		0	0	0	0	0
Variación Capital de Trabajo		7.021	7.021	7.989	8.215	10.017
Impuestos		0	0	201.935	208.029	213.119
Base Capital	6.634.122					-7.182.455
Flujo de Costos	6.634.122	6.923.730	7.546.520	6.965.650	7.287.814	1.623.389
Valor Presente de Costos	34.167.524					

Variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen facturado		6.076.737	6.130.488	6.204.760	6.305.679	6.503.749
Valor Presente de Volumen Facturado	27.927.807					

CMP	1,2234
-----	--------

/1 El monto de las inversiones no considera las inversiones que son recuperadas a través de la prestación de los servicios colaterales.
Elaboración: Propia

Cuadro 46. Costo Medio de Mediano Plazo de Alcantarillado

Variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		2.137.645	2.161.058	2.183.779	2.208.880	2.235.556
Inversiones/1		1.201.399	783.857	571.797	521.191	1.030.192
Inversiones PMO		1.201.399	783.857	571.797	521.191	1.030.192
(-) Donaciones		0	0	0	0	0
Variación Capital de Trabajo		2.467	2.467	2.283	2.985	3.155
Impuestos		0	0	41.206	48.713	50.930
Base Capital	2.320.640					-3.606.157
Flujo de Costos	2.320.640	3.564.325	3.170.197	3.021.880	3.004.583	-63.509
Valor Presente de Costos	13.936.499					

Variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen facturado		5.670.920	5.731.037	5.851.003	6.005.088	6.251.265
Valor Presente de Volumen Facturado	26.380.999					

CMP	0,5283
-----	--------

/1 El monto de las inversiones no considera las inversiones que son recuperadas a través de la prestación de los servicios colaterales.
Elaboración: Propia

11. FÓRMULA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN

11.1. FÓRMULA TARIFARIA

La aplicación de los incrementos tarifarios base para las localidades de Puno, Ilave y Desaguadero está sujeta al cumplimiento de las metas de gestión, correspondientes a la inversión financiada con recursos internamente generados.

11.1.1. Localidad de Puno

1. Por el Servicio de Agua Potable

$$T1 = T0 (1 + 0,131) (1 + \emptyset)$$

$$T2 = T0 (1 + 0,147) (1 + \emptyset)$$

$$T3 = T0 (1 + 0,135) (1 + \emptyset)$$

$$T4 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$$

$$T5 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$$

2. Por el Servicio de Alcantarillado

$$T1 = T0 (1 + 0,131) (1 + \emptyset)$$

$$T2 = T0 (1 + 0,148) (1 + \emptyset)$$

$$T3 = T0 (1 + 0,135) (1 + \emptyset)$$

$$T4 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$$

$$T5 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$$

Donde:

T0 : Tarifa media de la estructura tarifaria vigente T4 : Tarifa media que corresponde al año 4
 T1 : Tarifa media que corresponde al año 1 T5 : Tarifa media que corresponde al año 5
 T2 : Tarifa media que corresponde al año 2 Ø : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor
 T3 : Tarifa media que corresponde al año 3

El incremento tarifario base considerado para el segundo año regulatorio (14,7% para el servicio de agua potable y 14,8% para el servicio de alcantarillado) ha sido calculado según las condiciones establecidas en la operación de endeudamiento externo con KfW, aprobada mediante Decreto Supremo N° 114-2000-EF. La magnitud de dicho incremento tarifario, así como su oportunidad de aplicación son referenciales, y están sujetos al acuerdo que establezcan el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y EMSAPUNO, sobre la reprogramación del servicio de la deuda, según lo manifestado por el MEF en su Oficio N° 139-2013-EF/52.04.

11.1.2. Localidad de Ilave

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T0 (1 + 0,145) (1 + \emptyset)$	$T1 = T0 (1 + 0,145) (1 + \emptyset)$
$T2 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$	$T2 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$
$T3 = T0 (1 + 0,074) (1 + \emptyset)$	$T3 = T0 (1 + 0,075) (1 + \emptyset)$
$T4 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$	$T4 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$
$T5 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$	$T5 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$

Donde:

T0 : Tarifa media de la estructura tarifaria vigente T4 : Tarifa media que corresponde al año 4
 T1 : Tarifa media que corresponde al año 1 T5 : Tarifa media que corresponde al año 5
 T2 : Tarifa media que corresponde al año 2 Ø : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor
 T3 : Tarifa media que corresponde al año 3

11.1.3. Localidad de Desaguadero

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T0 (1 + 0,131) (1 + \emptyset)$	$T1 = T0 (1 + 0,131) (1 + \emptyset)$
$T2 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$	$T2 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$
$T3 = T0 (1 + 0,135) (1 + \emptyset)$	$T3 = T0 (1 + 0,135) (1 + \emptyset)$
$T4 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$	$T4 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$
$T5 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$	$T5 = T0 (1 + 0,000) (1 + \emptyset)$

Donde:

T0 : Tarifa media de la estructura tarifaria vigente T4 : Tarifa media que corresponde al año 4
 T1 : Tarifa media que corresponde al año 1 T5 : Tarifa media que corresponde al año 5
 T2 : Tarifa media que corresponde al año 2 Ø : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor
 T3 : Tarifa media que corresponde al año 3

11.2. METAS DE GESTIÓN

Las metas de gestión que EMSAPUNO deberá cumplir en el quinquenio regulatorio 2013 – 2018 se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 47. Metas de Gestión a nivel de EPS

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Relación del Trabajo	Porcentaje	81,7	86,2	77,1	68,8	68,3	67,3

Cuadro 48. Metas de Gestión a nivel de Localidad

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Localidad de Puno							
Incremento Anual de Conexiones	Conexiones	-	92	92	92	92	92

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Domiciliarias de Agua Potable/1							
Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado/1	Conexiones	-	40	40	40	40	40
Incremento Anual de Nuevos Medidores/2	Medidores	-	-	840	840	840	840
Incremento Anual de Medidores Repuestos y Reemplazados/3	Medidores	-	-	682	758	1.516	1.364
Continuidad Promedio	Horas/día	6	7	8	9	10	11
Presión Mínima Promedio	Metros de Columna de Agua	5	5	6	7	8	8
Conexiones Activas de Agua Potable	Porcentaje	89	89	89	90	90	90
Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable	Porcentaje	-	-	-	-	75	100
Actualización de Catastro Comercial de Agua Potable	Porcentaje	-	-	67	100	100	100
Localidad de Ilave							
Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable/1	Conexiones	-	27	27	27	27	27
Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado/1	Conexiones	-	10	10	10	10	10
Incremento Anual de Nuevos Medidores/2	Medidores	-	-	213	425	425	425
Incremento Anual de Medidores Repuestos y Reemplazados/3	Medidores	-	-	-	125	125	125
Continuidad Promedio	Horas/día	5	5	6	6	7	8
Presión Mínima Promedio	Metros de Columna de Agua	5	5	5	6	7	8
Conexiones Activas de Agua Potable	Porcentaje	67	68	69	70	71	77
Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable	Porcentaje	-	-	-	-	-	100
Actualización de Catastro Comercial de Agua Potable	Porcentaje	-	-	-	50	100	100
Localidad de Desaguadero							
Incremento Anual de Nuevos Medidores/2	Medidores	-	-	154	154	154	154
Incremento Anual de Medidores Repuestos y Reemplazados/3	Medidores	-	-	29	-	-	-
Continuidad Promedio	Horas/día	2	2	2,5	3	4	4
Presión Mínima Promedio	Metros de Columna de Agua	5	5	5	6	7	8
Conexiones Activas de Agua Potable	Porcentaje	60	61	61	61	62	62
Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable	Porcentaje	-	-	-	-	-	100
Actualización de Catastro Comercial de Agua Potable	Porcentaje	-	-	-	-	50	100

/1 Corresponde a proyectos de ampliación de cobertura ejecutados por la EPS con recursos internamente generados.

/2 Corresponde a medidores nuevos instalados en conexiones facturadas por Asignación de Consumo al mes de Agosto del 2012.

/3 Corresponde a medidores nuevos instalados en conexiones facturadas por Diferencia de Lecturas y Promedio Histórico de Consumos al mes de Agosto del 2012.

Elaboración: Propia

11.3. FONDO DE INVERSIÓN

La determinación y manejo del Fondo de Inversión se sustenta en lo dispuesto en las Resoluciones de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD²² y N° 004-2012-SUNASS-CD²³. En el siguiente cuadro se muestra los porcentajes de los ingresos por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado que serán destinados a financiar los proyectos del Programa de Inversiones descrito en el presente documento.

Cuadro 49. Fondo de Inversión

Período	Porcentaje de los Ingresos /1
Año 1	23,1%
Año 2	21,9%
Año 3	9,9%
Año 4	11,4%
Año 5	27,2%

/1 Por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, incluyendo Cargo Fijo. No considera ingresos por la prestación de los servicios colaterales.

Elaboración: Propia

11.4. INCREMENTOS TARIFARIOS CONDICIONADOS

La aplicación de los incrementos tarifarios condicionados estará sujeta a la entrada en operación de los proyectos ejecutados y/o financiados con recursos no reembolsables (donaciones), según los siguientes requisitos:

Cuadro 50. Incrementos Tarifarios Condicionados

Requisitos para aplicar los incrementos tarifarios condicionados	Por el servicio de agua potable	Por el servicio de alcantarillado
Una vez verificada la puesta en operación del proyecto Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Puno, Provincia de Puno.		85,5%
Una vez verificada la puesta en operación del proyecto de Mejoramiento del Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Jayllihuay	3,3%	

Elaboración: Propia

Cabe precisar que los incrementos tarifarios aprobados en el presente literal son adicionales a los incrementos relacionados a la tarifa base.

12. CAPACIDAD DE PAGO, ESTRUCTURA TARIFARIA Y REORDENAMIENTO TARIFARIO

12.1. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE PAGO

La capacidad de pago se refiere a la máxima proporción del ingreso familiar que se considera aceptable a ser comprometida para el pago por los servicios de agua potable y alcantarillado o por una mejora en la calidad de los servicios; asimismo para los fines del presente documento se ha considerado al consumo medio como un indicador de la disposición de pago de la población usuaria de los servicios de saneamiento.

La Organización Panamericana de la Salud recomienda que la facturación por concepto de servicio de agua potable y alcantarillado no debiera superar el 5% del gasto familiar. Además, para la estimación de la capacidad de pago se considera la disposición de pago de la categoría Doméstico I, debido a que es el más representativo para dichos efectos; y en

²² Publicada en el Diario Oficial "El Peruano" del 05.02.2007.

²³ Publicada en el Diario Oficial "El Peruano" del 20.01.2012.

consecuencia, se toma como dato el Ingreso Mínimo Vital (IMV) que equivale a S/. 750²⁴ para el rango 1 de las 3 localidades.

De lo señalado anteriormente, la capacidad de pago del Rango 1 resulta ser S/. 37,5 (equivalente a 5% de S/. 750).

A continuación se muestra una comparación entre los montos de facturación mensual por los servicios de agua potable y alcantarillado durante el quinquenio y la capacidad de pago para este rango. Asimismo, cabe precisar que para las estimaciones se consideraron los incrementos tarifarios programados para el quinquenio.

Cuadro 51. Facturación mensual de la Categoría Doméstico (Rango I) vs. Capacidad de Pago

Localidad	Categoría	Rango	Consumo Medio (m ³)	Facturación Mensual con IGV					Capacidad de pago 5% del IMV (S/.)
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Puno	Doméstico I	1	9,9	13,3	15,3	17,3	17,3	17,3	37,5
Ilave			8,4	9,4	9,4	10,1	10,1	10,1	
Desaguadero			8,4	3,4	3,4	3,9	3,9	3,9	

Elaboración: Propia.

Los resultados demuestran que los montos de facturación mensual por los servicios de agua potable y alcantarillado durante el quinquenio son inferiores al monto determinado como capacidad de pago para este rango.

12.2. ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL

La estructura tarifaria vigente fue aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 17-2001-SUNASS-CD del 27.04.2001, y hasta el año 2007 no tuvo reajustes. En el año 2008, la empresa reajustó las tarifas en 3,98% basándose en lo dispuesto en la Resolución de Consejo Directivo N° 019-2008-SUNASS-CD. Posteriormente en el año 2009, EMSAPUNO reajustó las tarifas en dos oportunidades: 3,19% y 3,77%.

Cuadro 52. Estructura Tarifaria vigente desde el mes de Julio del año 2009

Categoría	Rango de Consumo	Tarifa (S/. por m ³)			Consumo Mínimo (m ³)	Asignación de Consumo(*) (m ³)
		Puno	Ilave	Desaguadero		
Doméstica	0 – 20	0,7537	0,7516	0,3584	8	12 16 30 40
	21 – 40	1,1255	1,1271	-		60 80
	40 – más	1,5059	1,4961	-		
Comercial	0 – 30	1,1953	1,1979	-	12	30 40 50 60
	31 – más	2,3993	2,3993	-		80 100
Industrial	0 – 60	1,8008	1,8029	-	24	60 100 120
	31 - más	3,6129	3,6129	-		
Estatal	0 – 50	0,7918	0,7929	-	20	50 100 200
	51 - más	1,5806	1,5806	-		

(*) La única Asignación de Consumo para la localidad de Desaguadero es 16 m³ que corresponde a la categoría Doméstica.

Fuente: PMO de EMSAPUNO S.A.

Elaboración: Propia.

12.3. REORDENAMIENTO TARIFARIO

La estructura tarifaria, luego de aplicar la primera etapa del reordenamiento tarifario, se muestra en los cuadros siguientes. El Cargo Fijo por recibo emitido ha sido determinado considerando lo establecido en el numeral 1 de los Lineamientos para la Implementación de la Primera Etapa del Reordenamiento Tarifario del Anexo N° 1 de la Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD; y los costos considerados en el cálculo han sido descontados a la tasa de 3,79%.

La Asignación de Consumo corresponde al volumen de agua a ser asignado a un usuario que no cuenta con medidor y se calculó con base en el valor máximo del primer rango de consumo que tiene un usuario medido en cada categoría.

²⁴ Decreto Supremo N° 007-2012-TR del 16.05.2012.

12.3.1. Localidad de Puno

Cuadro 53. Estructura Tarifaria aprobada para la Localidad de Puno

Clase	Categoría	Rango	Cargo Fijo (S./mes)	Tarifa (S./m ³)		Asignación de Consumo (m ³ /mes)
				Agua Potable	Alcantarillado	
Residencial	Social	0 a 10	1,95	0,827	0,299	16
		10 a más		1,242	0,448	
	Doméstico	0 a 8		0,827	0,299	16
		8 a 20		0,875	0,316	
20 a 30		1,632		0,589		
No Residencial	Comercial	30 a más		2,175	0,784	30, 50, 60, 80
		0 a 30		1,445	0,521	
	Industrial	0 a 60		3,216	1,160	60
		60 a más	3,400	1,226		
	Estatal	0 a 35	4,273	1,541	50, 100, 200	
		35 a más	1,445	0,521		
			2,368	0,854		

Elaboración: Propia

Categoría Social

- a) Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Doméstico

- a) Aplicación de Asignación de Consumo

Usuarios con Asignaciones de Consumo actual de 12 m³, 16 m³, 30 m³, 40 m³, 60 m³ y 80 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 16 m³.

- b) Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Comercial

- a) Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignaciones de Consumo actual de 30 m³ y 40 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 30 m³.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 50 m³.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 60 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 60 m³.
- Usuarios con Asignaciones de Consumo actual de 80 m³ y 100 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 80 m³.

- b) Vigencia de Asignación de Consumo

Las Asignaciones de Consumo de 30 m³, 50 m³, 60 m³ y 80 m³ se aplicarán hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Industrial

- a) Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignaciones de Consumo actual de 60 m³, 100 m³ y 120 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 60 m³.

- b) Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 60 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Estatal

- a) Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 50 m³.

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 100 m³.
 - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 200 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 200 m³.
- b) Vigencia de Asignación de Consumo
Las Asignaciones de Consumo de 50 m³, 100 m³ y 200 m³ se aplicarán hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

12.3.2. Localidad de llave

Cuadro 54. Estructura Tarifaria aprobada para la Localidad de llave

Clase	Categoría	Rango	Cargo Fijo (S./mes)	Tarifa (S./m ³)		Asignación de Consumo (m ³ /mes)	
				Agua Potable	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a 10	1,95	0,746	0,190	16	
		10 a más		0,986	0,251		
	Doméstico	0 a 8		0,746	0,190		16
		8 a 20		0,986	0,251		
No Residencial	Comercial	20 a más		1,614	0,410	30, 60, 100	
		0 a 30		1,454	0,369		
	30 a más	3,154		0,802			
	Industrial	0 a 60		2,284	0,581		60
		60 a más	4,966	1,262			
	Estatal	0 a 50	1,026	0,261	50, 100		
50 a más		2,144	0,545				

Elaboración: Propia

Categoría Social

- a) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Doméstico

- a) Aplicación de Asignación de Consumo
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 12 m³, 16 m³, 30 m³, 40 m³, 60 m³ y 80 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 16 m³.
- b) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Comercial

- a) Aplicación de Asignación de Consumo
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 30 m³, 40 m³ y 50 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 30 m³.
 - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 60 m³ y 80 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 60 m³.
 - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 100 m³.
- b) Vigencia de Asignación de Consumo
Las Asignaciones de Consumo de 30 m³, 60 m³ y 100 m³ se aplicarán hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Industrial

- a) Aplicación de Asignación de Consumo
- Usuarios con Asignaciones de Consumo actual de 60 m³ y 120 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 60 m³.
- b) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 60 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Estatal

- a) Aplicación de Asignación de Consumo
 - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 50 m³.
 - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 100 m³.
- b) Vigencia de Asignación de Consumo
Las Asignaciones de Consumo de 50 m³ y 100 m³ se aplicarán hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

12.3.3. Localidad de Desaguadero

Cuadro 55. Estructura Tarifaria aprobada para la Localidad de Desaguadero

Clase	Categoría	Rango	Cargo Fijo (S./mes)	Tarifa (S./m ³)		Asignación de Consumo (m ³ /mes)	
				Agua Potable	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a 10	1,95	0,261	0,079	16	
		10 a más		0,361	0,109		
	Doméstico	0 a 8		0,261	0,079	16	
		8 a 20		0,361	0,109		
No Residencial	Comercial	20 a más		0,994	0,298		16
		0 a 20		0,313	0,094		
	Industrial	20 a más		1,021	0,307	30	
		0 a más		1,021	0,307		
	Estatal	0 a 20	0,313	0,094	16		
		20 a más	1,021	0,307			

Elaboración: Propia

Categoría Social

- a) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Doméstico

- a) Aplicación de Asignación de Consumo
Usuarios con Asignaciones de Consumo actual de 16 m³ se les aplicará la Asignación de Consumo equivalente a 16 m³.
- b) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Comercial

- a) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

Categoría Industrial

- a) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 30 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

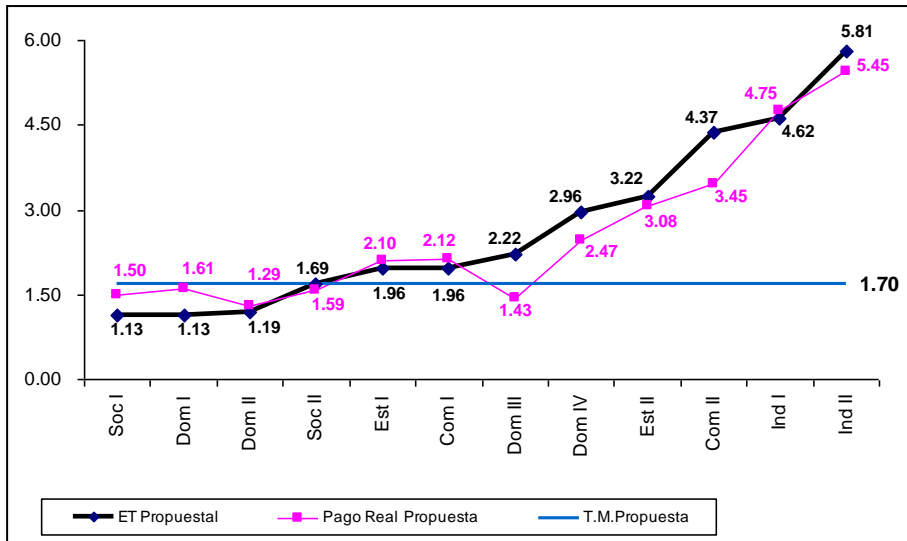
Categoría Estatal

- a) Vigencia de Asignación de Consumo
La Asignación de Consumo de 16 m³ se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio de vigencia de la fórmula tarifaria.

12.4. REORDENAMIENTO DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA APROBADA

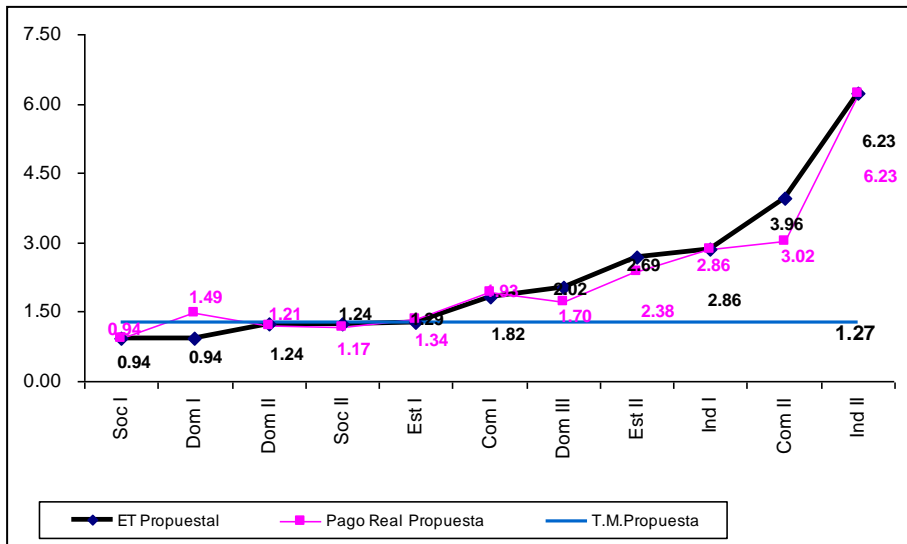
El criterio básico que se ha considerado para el reordenamiento tarifario de EMSAPUNO es la jerarquía, la cual determina que usuarios serán subsidiados y quienes serán subsidiantes, tal como se muestra en los siguientes gráficos:

Cuadro 09. Orden Tarifario en Estructura Tarifaria aprobada para Puno



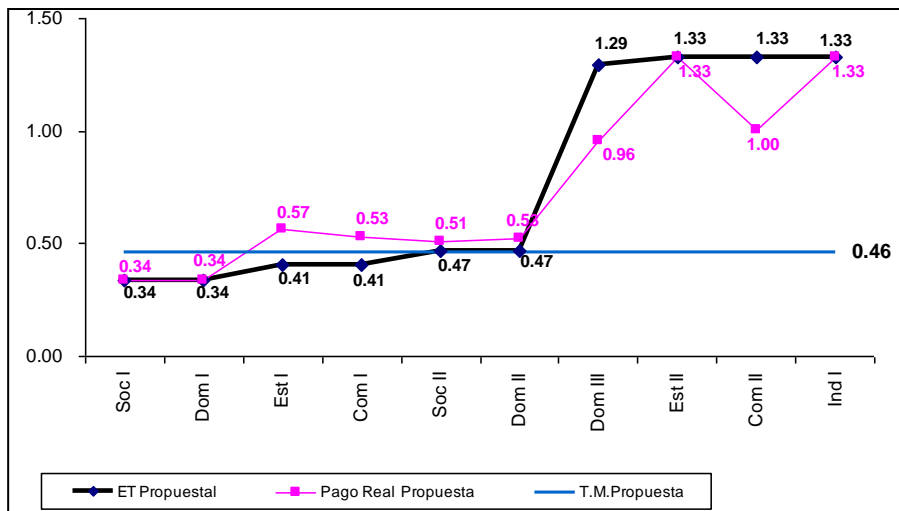
Elaboración: Propia

Cuadro 10. Orden Tarifario en Estructura Tarifaria aprobada para Ilave



Elaboración: Propia

Cuadro 11. Orden Tarifario en Estructura Tarifaria aprobada para Desaguadero



Elaboración: Propia

12.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA APROBADA

El impacto tarifario durante el primer año regulatorio se resumen en los siguientes cuadros:

Cuadro 56. Impacto en la Factura (usuarios de la localidad de Puno)

	m3 mes (prom)	S/.Factura (ET Actual)	S/.Factura (RT Propuesta)				Variación		Número de Usuarios	Importe Projectado
		Pago AP+AL	CF	Pago AP	Pago AL	Total	S/.	%		
Social										
0 a 10	5.2	9.04	1.95	4.28	1.54	7.77	-1.27	-14.1%	23	179
10 a más	36.1	49.74	1.95	40.62	14.64	57.22	7.48	15.0%	30	1,716
Doméstico										
0 a 8	5.1	9.04	1.95	4.22	1.52	7.69	-1.36	-15.0%	7,526	48,431
8 a 20	12.9	14.63	1.95	10.93	3.94	16.83	2.20	15.0%	13,382	251,071
20 a 30	24.4	30.08	1.95	24.33	8.77	35.05	4.96	16.5%	895	31,369
30 a más	68.3	154.07	1.95	132.21	47.66	181.82	27.75	18.0%	321	32,510
Comercial										
0 a 30	12.9	23.14	1.95	18.64	6.72	27.31	4.17	18.0%	1,736	47,403
30 a más	75.9	218.80	1.95	190.74	68.77	261.46	42.66	19.5%	389	101,707
Industrial										
0 a 60	16.1	64.83	1.95	54.79	19.75	76.50	11.67	18.0%	67	5,125
60 a más	189.3	862.53	1.95	756.14	272.61	1,030.70	168.18	19.5%	4	4,123
Estatal										
0 a 35	14.9	23.75	1.95	21.57	7.78	31.29	7.54	31.7%	91	2,848
35 a más	302.8	658.71	1.95	684.66	246.84	933.44	274.73	41.7%	84	78,409
									24,548	604,892

Elaboración: propia

Cuadro 57. Impacto en la Factura (usuarios de la localidad de Ilave)

	m3 mes (prom)	S/.Factura (ET Actual)	S/.Factura (RT Propuesta)				Variación		Número de Usuarios	Importe Projectado
		Pago AP+AL	CF	Pago AP	Pago AL	Total	S/.	%		
Social										
0 a 10	5.50	8.09	1.95	4.10	1.04	7.10	-0.99	-12.3%	1	2
10 a más	15.22	15.39	1.95	12.61	3.21	17.77	2.38	15.5%	9	160
Doméstico										
0 a 8	5.50	8.09	1.95	4.10	1.04	7.10	-0.99	-12.3%	782	4,104
8 a 20	15.88	16.05	1.95	13.74	3.49	19.18	3.13	19.5%	3,098	59,409
20 a más	50.50	71.66	1.95	67.03	17.04	86.02	14.36	20.0%	4	344
Comercial										
0 a 30	19.09	30.75	1.95	27.74	7.05	36.74	6.00	19.5%	94	3,454
30 a más	66.44	165.93	1.95	158.56	40.30	200.81	34.88	21.0%	9	1,807
Industrial										
0 a 60	60.00	145.48	1.95	137.06	34.83	173.84	28.36	19.5%	0	0
60 a más	66.44	176.79	1.95	169.06	42.97	213.98	37.19	21.0%	0	0
Estatal										
0 a 50	34.93	37.25	1.95	35.83	9.11	46.88	9.63	25.9%	15	703
50 a más	223.50	422.12	1.95	423.34	107.60	532.89	110.77	26.2%	10	5,329
									4,022	75,312

Elaboración: propia

Cuadro 58. Impacto en la Factura (usuarios de la localidad de Desaguadero)

	m3 mes (prom)	S/.Factura (ET Actual)	S/.Factura (RT Propuesta)				Variación		Número de Usuarios	Importe Projectado
		Pago AP+AL	CF	Pago AP	Pago AL	Total	S/.	%		
Social										
0 a 10	5.10	3.86	1.95	1.33	0.40	3.68	-0.18	-4.6%	0	0
10 a más	16.00	7.71	1.95	4.77	1.43	8.15	0.44	5.6%	1	8
Doméstico										
0 a 8	5.10	3.86	1.95	1.33	0.40	3.68	-0.18	-4.6%	0	0
8 a 20	16.00	7.71	1.95	4.97	1.49	8.41	0.70	9.0%	799	6,717
20 a más	46.33	40.63	1.95	32.57	9.77	44.29	3.66	9.0%	6	266
Comercial										
0 a 20	15.63	7.54	1.95	4.89	1.47	8.30	0.77	10.2%	38	316
20 a más	51.17	46.32	1.95	38.05	11.41	51.41	5.09	11.0%	6	308
Industrial										
0 a más	30.00		1.95	30.61	9.18	41.74			0	0
Estatal										
0 a 20	12.25	5.90	1.95	3.83	1.15	6.93	1.03	17.4%	12	83
20 a más	51.17	46.32	1.95	38.05	11.41	51.41	5.09	11.0%	0	0
									862	7,698

Elaboración: propia

12.6. ANÁLISIS DE LOS SUBSIDIOS

A través del reordenamiento tarifario se ha focalizado el subsidio cruzado en aquellos usuarios con menor poder adquisitivo, bajo la premisa que los usuarios con menores consumos son los que cuentan con menores recursos económicos.

Gráfico 59. Participación de Conexiones Subsidiadas en la localidad de Puno

Localidad	Estructura Tarifaria Actual (% de Conexiones)		Estructura Tarifaria Propuesta (% de Conexiones)	
	Subsidiantes	Subsidiados	Subsidiantes	Subsidiados
Puno	10,2%	89,8%	11,0%	89,0%
Ilave	3,6%	96,4%	22,7%	77,3%
Desaguadero	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%

Elaboración: propia

Gráfico 60. Focalización de Subsidios en la localidad de Puno

Localidad	Estructura Tarifaria Actual (% de m ³)		Estructura Tarifaria Propuesta (% de m ³)	
	Subsidiantes	Subsidiados	Subsidiantes	Subsidiados
Puno	25,6%	74,4%	27,4%	72,6%
Ilave	9,8%	90,2%	14,1%	85,9%
Desaguadero	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%

Elaboración: propia

13. RECOMENDACIONES DE GESTIÓN

La formulación del Estudio Tarifario ha permitido identificar acciones específicas a ser desarrolladas por la empresa que permitirán mejorar su gestión en beneficio de los usuarios y la sostenibilidad del servicio.

A continuación se brindan las siguientes recomendaciones a EMSAPUNO para la mejora de la gestión y cumplimiento de las Metas de Gestión:

- a) Revisar las consideraciones adoptadas por la SUNASS para la determinación de la Fórmula Tarifaria, Estructuras Tarifarias y cada una de las Metas de Gestión, a fin de implementar las acciones internas necesarias que faciliten la determinación de las variables intervinientes en la evaluación del cumplimiento de Metas de Gestión y manejo del Fondo de Inversión.
- b) Analizar detalladamente la situación actual de las relaciones interpersonales al interior de la EPS, e implementar las acciones que correspondan para lograr y monitorear el trabajo coordinado entre las Gerencias y Oficinas de la EPS, a fin que le otorgue agilidad a los procesos y procedimientos administrativos y técnicos para la ejecución de proyectos de infraestructura y gestión del Estudio Tarifario, e incrementar la fidelización de parte de los trabajadores con la EPS.
- c) Formular los Presupuestos Anuales que la EPS presenta al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) en base al Programa de Inversiones y a la proyección de Costos de Explotación previstas en el Estudio Tarifario.
- d) Informar al MEF respecto al compromiso adquirido por la EPS con la SUNASS y los Usuarios respecto a la ejecución del Programa de Inversiones, que se traduce en el cumplimiento de las Metas de Gestión; a efectos de que sean considerados en la evaluación de la propuesta de Presupuesto Institucional de Apertura.
- e) Encargar el monitoreo mensual de la ejecución de los proyectos del Programa de Inversiones y de la gestión de la EPS en base a los costos proyectados a la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, a partir de la aprobación de la Fórmula Tarifaria, Estructura Tarifaria y Metas de Gestión.
- f) Socializar el Estudio Tarifario al interior de la EPS, y establecer mecanismos de incentivos para las Gerencias y Oficinas en retribución a la ejecución oportuna de proyectos vinculados directamente a las Metas de Gestión.
- g) Manejar el Fondo de Inversión de acuerdo a los considerandos establecidos en el Estudio Tarifario, así como de manera ordenada y transparente.
- h) Optimizar el uso del recurso humano y su distribución al interior de la EPS de acuerdo a sus competencias.
- i) Capacitar al personal respecto a los lineamientos normativos de la SUNASS que enmarca su accionar.
- j) Gestionar ante los Gobiernos Central, Regional y Local el financiamiento de proyectos sin fuente financiera acreditada en el Estudio Tarifario.

- k) Implementar mecanismos necesarios para la mejora en la atención de los Usuarios y solución de Reclamos en Primera y Segunda Instancia; y el cumplimiento de los plazos normativos establecidos.
- l) Revisar y mejorar cuando corresponda los procedimientos de suspensión y reposición de los servicios de saneamiento.
- m) Optimizar los plazos utilizados al interior de la Gerencia en los procesos de lectura, análisis de críticas y facturación; así como los plazos de vencimiento de comprobantes de pago.
- n) Intensificar acciones de control de consumos indebidos de agua e implementar acciones sancionadoras correspondientes.
- o) Modernizar e intensificar las acciones utilizadas en Educación Sanitaria.
- p) Implementar las metodologías de SUNASS para la captura de datos para la determinación de la Continuidad y Presión.
- q) Iniciar acciones orientadas a distribuir el agua potable con enfoque de demanda de la población.
- r) Mejorar los plazos de atención de emergencias y reclamos operacionales.
- s) Coordinar con las Gerencias de Regulación Tarifaria y Gerencia de Supervisión y Fiscalización de la SUNASS respecto a las consideraciones utilizadas en la formulación del Estudio Tarifario y en la evaluación del cumplimiento de Metas de Gestión y Fondo de Inversión.

ANEXO 1:

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO

Tasa de Descuento:

La tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja generados por la empresa es el costo promedio ponderado de capital calculado para el Sector de Saneamiento peruano, el cual ha sido ajustado para reflejar el costo de deuda que enfrenta la empresa individual. Es importante indicar que el valor de esta tasa de descuento se calcula en dólares y luego se transforma a moneda nacional expresado en términos reales. A continuación se explica el proceso de cálculo de la tasa de descuento.

Costo Promedio Ponderado de Capital para el Sector Saneamiento (WACC)

El valor del WACC resulta de ponderar el costo de oportunidad que enfrenta el inversionista por comprometer sus recursos en una determinada inversión (costo de oportunidad de capital) y el costo de la deuda de la empresa analizada por la participación del capital y la deuda en la estructura de financiamiento, respectivamente. Debido a que la deuda genera pago de intereses, los mismos que se consideran gastos en el Estado de Resultados, se genera un escudo fiscal que reduce el costo del financiamiento y que debe tenerse en cuenta al momento del cálculo.

El valor de esta tasa, expresada en dólares nominales, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$WACC = r_E * \left(\frac{E}{E+D}\right) + r_D * (1-t_e) * \left(\frac{D}{E+D}\right)$$

Donde:

- WACC: Costo promedio ponderado de capital
rE: Costo de oportunidad de capital
rD: Costo de la deuda
te: Tasa impositiva efectiva
(1- te): Escudo fiscal
E, D: Monto del Patrimonio y Deuda, respectivamente

Estimación de los parámetros

Costo de la Deuda (rD)

El costo de la deuda es el costo incurrido por la empresa en la financiación de su programa de inversión, mediante deuda financiera. Su valor está determinado por: (1) el nivel de los tipos de interés; (2) el riesgo de crédito de la empresa, que resulta de su capacidad de generar flujos de caja respecto a las obligaciones financieras que haya contraído; y (3) los beneficios fiscales proporcionados por la financiación con deuda respecto a la financiación mediante recursos propios. El costo de la deuda se ve también afectado por la existencia de créditos externos con aval del gobierno que permitan el acceso a los recursos financieros en condiciones más favorables que las que obtienen en el sistema financiero local.

El costo de la deuda ha sido calculado de la siguiente manera:

$$R_d = R_f + R_P + CRP$$

Donde:

- Rf : Rendimiento del activo libre de riesgo
RP : Prima por riesgo país
CRP : Prima por riesgo del sector

El rendimiento de activo libre de riesgo (tasa libre de riesgo) se determina en un valor de 1.89%, tomando como referencia el promedio del rendimiento del bono del tesoro de EE.UU. a 10 años en el período setiembre 2011 – agosto 2012.

La Prima por riesgo país, corresponde al indicador EMBIG Perú para el período setiembre 2008 – agosto 2012, lo cual arroja un valor de 2.29%.

La prima por riesgo del sector se estima en 1.46%, de acuerdo a la Resolución del Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.

$$R_d = R_f + RP + CRP = 1.89\% + 2.29\% + 1.46\%$$

Para EMSAPUNO S.A. el costo de deuda se estima en 5.65%.

Costo de oportunidad de capital (rE)

La tasa de retorno del inversionista se ha calculado utilizando el modelo de valuación de activos CAPM, el cual propone que dicha tasa se halla añadiendo a una tasa libre de riesgo (Rf), una prima por riesgo (la diferencia entre una tasa de mercado y la tasa libre de riesgo) ponderada por la volatilidad del mercado (riesgo sistemático). Para el caso del sector saneamiento del Perú, además se incluye el riesgo país (RP).

El costo de oportunidad de capital ha sido calculado de la siguiente manera:

$$rE = R_f + \beta * \{ (E(R_m) - R_f) \} + RP$$

Donde:

Rf	:	Tasa libre de riesgo
β	:	Riesgo sistemático de capital propio
$E(R_m) - R_f$:	Prima por riesgo del mercado
RP	:	Prima por riesgo país

Respecto al valor de la prima por riesgo del mercado, este se ha definido utilizando el método de Damodaran, el cual utiliza el promedio aritmético del diferencial de rendimiento entre el S&P 500 y el bono del tesoro de EE.UU. a 10 años. Aplicando este método se determina la prima por riesgo del mercado de 6.57%. Adicionalmente, según el Anexo 5 del Reglamento General de Regulación Tarifaria, "la SUNASS podrá evaluar los porcentajes indicados cuando así lo considere necesario".

El parámetro referido al Riesgo Sistemático de capital propio (beta), corresponde al establecido por el citado Reglamento.

$$rE = 1.89\% + 0.82 * 6.57 + 2.29\%$$

Reemplazando los valores antes descritos en la ecuación del se encuentra que el costo de oportunidad de capital es de 9.57%.

Estructura financiera

La estructura financiera indica la proporción en que los activos de la empresa han sido financiados con capital de terceros (deuda) o propio (registrado en el patrimonio). Determinando el valor de la proporción de la deuda sobre el total activos (apalancamiento), se puede deducir el valor recíproco capital sobre activos. Se estableció el nivel de apalancamiento en 50% según lo establecido en la Resolución del Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.

Tasa de Impuesto

La adquisición de deuda genera para la empresa un escudo fiscal debido a que el régimen tributario permite descontar los intereses pagados antes de calcular el pago de impuestos, disminuyendo así la base imponible. Para el caso peruano, también afecta la utilidad a ser distribuida a los trabajadores (los trabajadores tienen derecho a un participación de 5% de las utilidades en el caso de las empresas de saneamiento).

Por tanto, el cálculo de la tasa impositiva efectiva se define como:

$$te = 1 - (1 - t_r) (1 - t_{pt})$$

Donde:

Tr : Tasa de impuesto a la renta equivalente al 30%

Tpt : Participación de trabajadores en las utilidades de la empresa, equivalente al 5%

Por lo que resulta un tasa impositiva efectiva de 33.5%, resultado que se incorpora al cálculo del WACC.

Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC_{mrn})

El WACC hasta el momento ha sido expresado en valores nominales y en dólares. Como la empresa en análisis presenta su información financiera y contable en moneda nacional, es necesario calcular el WACC real en moneda nacional (WACC_{nrn}). Para ello se procede de la siguiente manera:

a) Se calcula el WACC nominal en moneda nacional (WACC_{nmn}) mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nmn} = \{(1 + WACC_{nme\ US\$}) * (1 + deval.) - 1\} * 100$$

Donde WACC_{nom US\$}, es el costo promedio ponderado de capital expresado en dólares nominales es igual a 6.82%, la tasa de devaluación es igual a -0.83%, estimada con base en los respectivos indicadores proyectados, según el Marco Macroeconómico Multianual 2013-2015, del Ministerio de Economía y Finanzas.

Reemplazando los valores en la ecuación señalada, resulta:

$$WACC_{nmn} = \{(1 + 0.0682) * (1 - 0.0083) - 1\} * 100 = 5.94\%$$

b) Considerando dicho valor, se estima el WACC real en moneda nacional (WACC_{nrn}) mediante la siguiente ecuación:

Donde WACC_{nmn} es el costo promedio ponderado de capital expresada en moneda nacional nominal ascendente a 5.94%, la tasa de inflación de 2.1%, estimada con base a los respectivos indicadores proyectados según el Marco Macroeconómico Multianual 2013-2015, del Ministerio de Economía y Finanzas.

Reemplazando los valores en la ecuación señalada, resulta:

$$WACC_{nrn} = \{(1 + WACC_{nmn}) / (1 + Inf.) - 1\} * 100$$

$$WACC_{nrn} = 3.79\%$$

ANEXO 2

Proyección de Ingresos y Costos:

OPERACIÓN AGUA					
INGRESOS OPERACIONALES	6,622,797	7,424,134	8,391,798	8,530,167	8,757,640
Cargo Fijo	0	0	0	0	0
Facturación Cargo Variable	6,351,965	7,149,881	8,114,868	8,252,806	8,481,711
Otros Ingresos de Facturación	114,891	118,312	120,989	121,420	119,988
Ingreso Servicios Colaterales (Acometidas)	155,941	155,941	155,941	155,941	155,941
COSTOS OPERACIONALES	3,475,893	3,498,109	3,506,753	3,528,336	3,545,453
Costos Operacionales	3,319,952	3,342,168	3,350,812	3,372,395	3,389,512
Costo Servicios Colaterales (Acometidas)	155,941	155,941	155,941	155,941	155,941
UTILIDAD BRUTA	3,146,904	3,926,025	4,885,045	5,001,831	5,212,187
Margen Bruto / Ing Operaciones	48%	53%	58%	59%	60%
GASTOS ADMINISTRATIVOS	2,213,246	2,256,024	2,321,814	2,368,262	2,434,746
Gastos de Administración y Ventas	2,146,694	2,181,428	2,237,581	2,282,630	2,346,763
Impuestos y Contribuciones	66,552	74,596	84,233	85,632	87,983
Predial	0	0	0	0	0
Aporte por Regulación	66,228	74,241	83,918	85,302	87,576
Tx Transacciones Financieras	324	355	315	331	406
EBITDA AGUA	933,659	1,670,001	2,563,232	2,633,569	2,777,441
Ebitda / Ing Operaciones	14%	22%	31%	31%	32%
Depreciación Activos Fijos - Actuales	1,404,936	1,404,936	1,404,936	1,404,936	1,404,936
Depreciación Activos Fijos - Nuevos	0	134,599	204,601	228,591	267,522
Depreciación Activos Institucionales	0	201,525	260,568	290,850	381,914
Provisiones de Cartera	28,210	27,959	20,009	15,762	12,672
Amortización Cargo Diferido	0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERACIONAL AGUA	-499,487	-99,019	673,118	693,431	710,398
OPERACIÓN ALCANTARILLADO					
INGRESOS OPERACIONALES	2,932,167	3,274,554	3,695,608	3,784,805	3,890,679
Cargo Fijo	0	0	0	0	0
Facturación Cargo Variable	2,548,617	2,889,672	3,309,658	3,398,667	3,505,095
Otros Ingresos de Facturación	45,106	46,437	47,505	47,694	47,140
Ingreso Servicios Colaterales (Acometidas)	338,444	338,445	338,445	338,444	338,444
COSTOS OPERACIONALES	1,947,752	1,959,184	1,963,803	1,976,883	1,986,616
Costos Operacionales	1,609,308	1,620,739	1,625,358	1,638,439	1,648,172
Costo Servicios Colaterales (Acometidas)	338,444	338,445	338,445	338,444	338,444
UTILIDAD BRUTA	984,414	1,315,370	1,731,806	1,807,923	1,904,063
Margen Bruto / Ing Operaciones	34%	40%	47%	48%	49%
GASTOS ADMINISTRATIVOS	528,337	540,319	558,421	570,441	587,384
Gastos de Administración y Ventas	498,833	507,411	521,312	532,442	548,299
Impuestos y Contribuciones	29,504	32,908	37,109	38,000	39,085
Predial	0	0	0	0	0
Aporte por Regulación	29,322	32,746	36,956	37,848	38,907
Tx Transacciones Financieras	182	163	153	152	178
EBITDA ALCANTARILLADO	456,078	775,051	1,173,384	1,237,482	1,316,679
Ebitda / Ing Operaciones	16%	24%	32%	33%	34%
Depreciación Activos Fijos - Actuales	718,160	718,160	718,160	718,160	718,160
Depreciación Activos Fijos - Nuevos	0	8,451	21,779	31,250	37,203
Depreciación Activos Institucionales	0	225,728	288,238	319,506	386,570
Provisiones de Cartera	11,080	10,974	7,855	6,190	4,978
Amortización Cargo Diferido	0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERACIONAL ALCANTARILLADO	-273,162	-188,261	137,352	162,376	169,768