

2019-2048

OTASS

ORGANISMO TÉCNICO
DE LA ADMINISTRACIÓN
DE LOS SERVICIOS
DE SANEAMIENTO

emapa san martin
SOCIEDAD ANONIMA

EMAPA SAN MARTÍN S.A.



**PLAN MAESTRO
OPTIMIZADO**

Créditos:

© Propiedad de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado San Martín – EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Elaborado en forma participativa, con soporte técnico del equipo técnico de la Gerencia de Regulación Tarifaria de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento- SUNASS

Este documento puede ser reproducido por todo medio, siempre y cuando se cite la fuente.

Tarapoto, junio de 2019

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2048

OTASS

ORGANISMO TÉCNICO
DE LA ADMINISTRACIÓN
DE LOS SERVICIOS
DE SANEAMIENTO


emapa san martin
SOCIEDAD ANONIMA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
ASPECTOS GENERALES	12
i. Proceso de Incorporación al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT)	12
ii. Estructura Orgánica	13
iii. Junta General de Accionistas	15
iv. Capital Social	15
v. Proceso de elaboración de Plan Maestro Optimizado - EMAPA SAN MARTÍN S.A.	15
CAPITULO I:	
DIAGNÓSTICO ECONÓMICO-FINANCIERO, OPERACIONAL, COMERCIAL Y DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS.	17
1.1. DIAGNÓSTICO ECONÓMICO-FINANCIERO	17
1.1.1. <i>Análisis de los estados financieros de EPS</i>	17
1.1.1.1. <i>Evolución y Estructura de los Ingresos por Servicios de Saneamiento y Otros Ingresos</i>	17
1.1.1.1.2. <i>Evolución y Estructura de los Costos de Operación y Mantenimiento</i>	18
1.1.2. <i>Principales indicadores financieros</i>	26
1.1.3. <i>Fondo de inversión</i>	31
1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL DE EMAPA SAN MARTÍN S.A.	32
1.2.1. <i>Población bajo el ámbito de responsabilidad de EMAPA SAN MARTIN S.A.</i>	32
1.2.2. <i>Población servida y cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado</i>	33
1.2.3. <i>Número de conexiones por servicio, estado y nivel de micromedición</i>	35
1.2.4. <i>Estructuras tarifarias de EMAPA SAN MARTIN S.A.</i>	40
1.3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION OPERACIONAL	40
1.3.1. <i>Diagnóstico operacional de la Sede Central-Tarapoto</i>	40
1.3.2. <i>Diagnóstico operacional de localidad de Saposoa</i>	68
1.3.3. <i>Diagnóstico operacional de la localidad de Lamas</i>	78
1.3.4. <i>Diagnóstico operacional de la localidad de San José de Sisa</i>	84
1.3.5. <i>Diagnóstico operacional de la localidad de Bellavista</i>	91
1.3.6. <i>Diagnostico operacional de la localidad de Picota</i>	98
1.4. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS	108
1.4.1. <i>Objetivos</i>	109
1.4.2. <i>Vulnerabilidad física de mayor impacto en el servicio</i>	109
1.4.3. <i>Medidas de mitigación y medidas de emergencia</i>	112
CAPITULO II:	
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO	117
2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y EMPRESA	117
2.1.1. <i>Localidad de Tarapoto</i>	117
2.1.2. <i>Localidad de Lamas</i>	118
2.1.3. <i>Localidad de Saposoa</i>	119
2.1.4. <i>Localidad de San José de Sisa</i>	119
2.1.5. <i>Localidad de Bellavista</i>	120
2.1.6. <i>Localidad de Picota</i>	121
2.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	121

2.2.1.	<i>Población servida de agua potable.....</i>	121
2.2.2.	<i>Proyección del volumen demandado de agua potable.....</i>	122
2.3.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	122
2.3.1.	<i>Población servida de alcantarillado.....</i>	122
2.3.2.	<i>Proyección del volumen demandado de alcantarillado</i>	123
CAPÍTULO III:		
DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA–DEMANDA DE CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....		
3.1.	DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - SEDE CENTRAL	124
3.2.	DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - LAMAS	127
3.3.	DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - SAPOSOA	129
3.4.	DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - SAN JOSE DE SISA	132
3.5.	DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - BELLAVISTA	134
3.6.	DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - PICOTA.....	137
CAPITULO IV:		
PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO PARA EL PRÓXIMO QUINQUENIO REGULATORIO DE EMAPA SAN MARTÍN S.A.		
4.1.	PROGRAMA DE INVERSIONES	140
4.1.1.	<i>Localidad de Tarapoto - Sede Central.....</i>	140
4.1.2.	<i>Localidad de Lamas</i>	143
4.1.3.	<i>Localidad de Saposoa</i>	144
4.1.4.	<i>Localidad de San José de Sisa.....</i>	144
4.1.5.	<i>Localidad de Bellavista.....</i>	145
4.1.6.	<i>Localidad de Picota.....</i>	146
4.2.	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROGRAMA DE INVERSIONES	147
4.3.	GARANTÍA DE REALIZACIÓN DE INVERSIONES.....	147
CAPÍTULO V:		
ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES		
5.1.	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTEAMIENTO POR PROCESO PRODUCTIVO	148
5.2.	COSTOS INCREMENTALES (OTROS COSTOS DE EXPLOTACIÓN)	148
5.2.1.	<i>Costos incrementales correspondiente a procesos operacionales</i>	149
5.2.2.	<i>Costos incrementales correspondiente a procesos comerciales.....</i>	150
5.2.3.	<i>Costos incrementales correspondiente a procesos administrativos.....</i>	150
5.3.	COSTOS ADMINISTRATIVOS POR PROCESO PRODUCTIVO	153
CAPÍTULO VI		
ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS.....		
CAPÍTULOS VII:		
PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS		
7.1.	ESTADO DE RESULTADOS INTEGRALES (ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS)	158
7.2.	ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA (BALANCE GENERAL)	159
7.3.	FLUJO EN EFECTIVO	160
7.4.	PRINCIPALES INDICADORES FINANCIEROS	161
CAPÍTULO VIII		
DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN		
8.1.	DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN.....	163

8.2.	ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN	165
8.3.	DETERMINACIÓN DE LA BASE DE CAPITAL	169
8.4.	PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE	171
8.5.	DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS.....	172
8.5.1.	<i>Fórmula tarifaria</i>	<i>173</i>
CAPÍTULO IX:		
DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS		174
9.1.	ESTRUCTURA TARIFARIA VIGENTE	174
9.2.	PROPUESTA DE MODIFICACION DE ESTRUCTURA TARIFARIA.	176
CAPÍTULO X:		
DISEÑO DE MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS -		
MRSE HÍDRICOS.....		179
10.1.	DIAGNOSTICO HÍDRICO RÁPIDO.....	179
10.1.1.	<i>Características de la cuenca y servicios ecosistémicos.</i>	<i>179</i>
10.1.2.	<i>Problemática de la cuenca.</i>	<i>182</i>
10.1.3.	<i>Problemática en las unidades operativas.</i>	<i>185</i>
10.1.4.	<i>Servicios ecosistémicos hídricos prioritarios para la EPS.</i>	<i>186</i>
10.1.5.	<i>Acciones.</i>	<i>189</i>
ANEXOS	193	

INTRODUCCIÓN

La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de San Martín Sociedad Anónima – EMAPA SAN MARTÍN S.A., es una Sociedad Prestadora de Servicios de Saneamiento de derecho privado la cual se rige por lo establecido en su Estatuto, por la Ley General de Sociedades, y en disposiciones bajo el marco del Decreto Legislativo N° 1280.- Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.

EMAPA SAN MARTÍN S.A. inició sus operaciones en el año 1991 cuando por Decreto Supremo N° 027-91-PCM se decreta la transferencia de los servicios de agua potable y alcantarillado que venía siendo administrado por el Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado – SENAPA. Asimismo, se constituye como Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de San Martín (EMAPA SAN MARTÍN S.A.), cuyo accionariado estaba conformado por las Municipalidades Provinciales de: San Martín, Moyobamba, Lamas, Mariscal Cáceres, Huallaga y Rioja; con autonomía administrativa y financiera.

Posteriormente, con fecha 16 de agosto de 1991 se instala su Junta Empresarial, el 24 de setiembre se aprueban sus Estatutos y el 26 de setiembre, la Municipalidad Provincial de Moyobamba desiste integrar EMAPA SAN MARTÍN S.A. y gestiona su separación.

El 25 de enero del año 1997, la Junta Empresarial acuerda incorporar como accionista a las Municipalidades de Tocache y Bellavista.

Posteriormente, el 21 de enero del año 2005 se aprueba la separación de la Municipalidad de Tocache. En ese mismo año, con fecha 14 de abril también se aprueba la separación de las Municipalidades Provinciales de Rioja y Mariscal Cáceres por renuncia voluntaria como accionistas de EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Actualmente, EMAPA SAN MARTÍN S.A. está conformada por las municipalidades provinciales de: i) San Martín (en las capitales de los distritos de Tarapoto, Morales y la Banda), ii) Lamas (en la capital del distrito de Lamas), iii) Bellavista (en la capital del distrito de Bellavista), iv) Huallaga (en la capital del distrito de Saposoa), v) El Dorado (en la capital del distrito de San José de Sisa) y vi) Picota (en las capitales de los distritos de Picota, Pucacaca, Caspizapa y San Cristobal).

Por otro lado, el presente Plan Maestro Optimizado (PMO) contiene la propuesta del programa de inversiones, la formula tarifaria, metas de gestión, entre otros, que aplicaría EMAPA SAN MARTIN S.A. en el ámbito de su jurisdicción basado en su diagnóstico económico – financiero, comercial y operacional, estimación de la demanda de los servicios de saneamiento, estimación

del balance oferta – demanda, propuesta de programa de inversiones, estimación de costos de explotación eficientes, estimación de los ingresos, proyección de los estados financieros, entre otros.

Como resultado del análisis se establecen las inversiones, los costos y gastos que serían financiados mediante recursos propios por EMAPA SAN MARTIN S.A.

Asimismo, el Plan Maestro Optimizado desarrolla el contenido establecido en el Anexo N° 2 del Reglamento General de Tarifas¹ de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), la cual comprende los siguientes aspectos:

1. Diagnóstico (económico-financiero, operacional, comercial y de vulnerabilidad de los sistemas)
2. Estimación de la demanda de los servicios de saneamiento
3. Determinación del Balance Oferta-Demanda.
4. Programa de Inversiones y Financiamiento.
5. Estimación de los Costos de Explotación Eficiente.
6. Estimación de los Ingresos.
7. Proyección de los Estado Financieros e Indicadores Financieros.
8. Determinación de la Fórmula Tarifaria y Metas de Gestión y,
9. Determinación de la Estructura Tarifaria.
10. Diseño de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos.

Adicionalmente, se propone los costos máximos de las unidades de medida de las actividades requeridas para determinar los precios de los servicios colaterales que EMAPA SAN MARTÍN S.A. presta a sus usuarios.

¹ Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.

ASPECTOS GENERALES

i. Proceso de Incorporación al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT)

En el mes de junio de 2013, mediante Ley N° 30045 - Ley de Modernización de los servicios de saneamiento se crea el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento – OTASS, organismo público técnico y especializado adscrito al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y ente responsable de cautelar la ejecución de las políticas en materia de administración de los servicios de saneamiento de las EPS.

Como parte de su función específica OTASS inicia el proceso de evaluación de la solvencia técnica, económica y financiera de las EPS a nivel nacional, para así poder determinar la aplicación del Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) de las empresas que no cumplan con las ponderaciones y consideraciones mínimas establecidas en las normas de los servicios de saneamiento.

En el año 2014, OTASS realizó la evaluación preliminar de 48 EPS con datos de los períodos del 2011 al 2013 contenidos en el Informe N° 011-2014-OTASS/DE, de este informe de evaluación preliminar, la Dirección Ejecutiva del OTASS presentó a su Consejo Directivo una relación de trece (13) EPS entre los cuales se encuentra EMAPA SAN MARTÍN S.A. la cual se le realizó el proceso de evaluación definitiva cuyo resultado final fue plasmado en el Informe N°003-2015-OTASS/DEV, calificando a EMAPA SAN MARTIN S.A. en insolvencia económica y financiera al haber incurrido en la configuración de al menos en una de las causales para aplicación del Régimen de Apoyo Transitorio (RAT). La evaluación del grado de solvencia técnica financiera se realizó considerando los siguientes aspectos: 1) indicador de Liquidez, 2) Indicador de Solvencia y 3) El resultado de la evaluación de riesgo.

Solvencia Económica y financiera				Calificación
Liquidez Corriente	Endeudamiento	Clasificación de Riesgo	Puntaje Final	
0.09	-17.23	CRB-c ²	1.00	Insolvencia Económica y Financiera

En cuando a la evaluación de Solvencia Técnica, éste fue realizado tomando en consideración el grado de cumplimiento de los indicadores de gestión aprobados por la Superintendencia Nacional de los Servicios de Saneamiento – SUNASS, para el caso de EMAPA SAN MARTÍN S.A. en el caso de evaluación técnica no fue causal para incorporación al RAT, tampoco por incumplimientos de otras obligaciones materia de calificación para el RAT.

El 22 de setiembre del año 2015, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 09-2015-OTASS/CD de OTASS se aprueba el inicio del RAT de EMAPA SAN MARTIN S.A., la cual fue ratificada por la Resolución Ministerial N° 337-2015-VIVIENDA³.

² Clasificación de Riesgo Base –c (CRB-c): Las empresas clasificadas en esta categoría se encuentran en situación de insolvencia, o las mismas subsisten de soporte extraordinario por parte de alguna afiliada o del gobierno, pero se encuentran próximas a entrar en liquidación. (Informe Final de Evaluación INFORME N.° 003-2015-OTASS/DEV)

³ De fecha 18 de diciembre del 2015.

ii. Estructura Orgánica

En la actualidad, EMAPA SAN MARTÍN S.A. cuenta con una nueva estructura orgánica estándar para empresas prestadoras de servicios de saneamiento de acuerdo a su tamaño y que fue trabajado en coordinación con el OTASS. La estructura orgánica está definida acorde a la realidad de la empresa y pretende no establecer demasiados niveles a fin de no burocratizar el sistema organizacional.

Estructuralmente, la organización de la EPS se establece en dos niveles organizacionales, considerando jerárquicamente las unidades funcionales como: Gerencias y Oficinas, de acuerdo a lo siguiente:

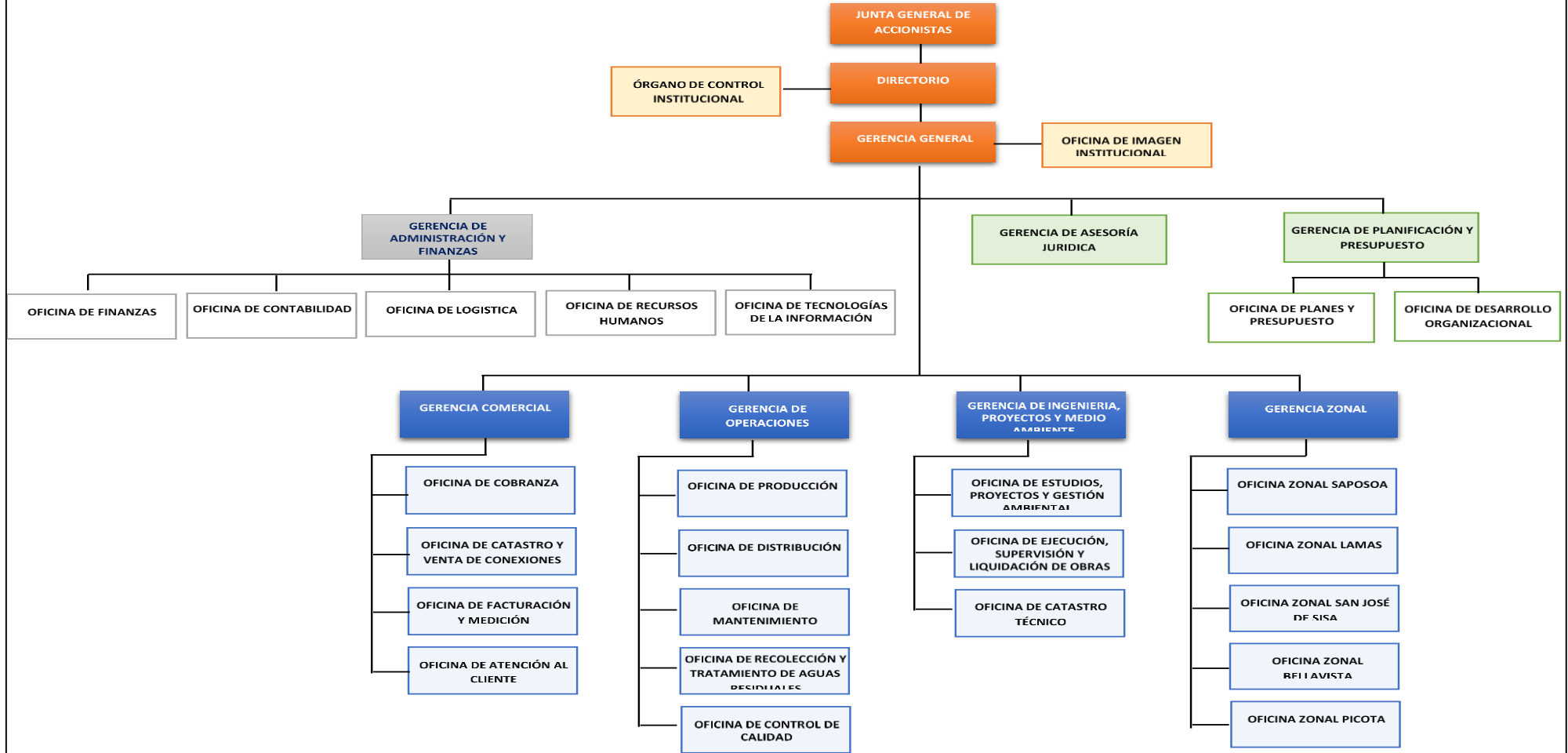
- El Primer Nivel: Constituido por su Alta Dirección, Directorio, Gerencia General y su Órgano de Control.
- El Segundo Nivel: constituido por las Gerencias y Oficinas.

La estructura orgánica aprobada continuará funcionando con una organización líneo-funcional en la que la Alta Dirección conformada por el Directorio y la Gerencia General concentran gran parte de la toma de decisiones, correspondiendo la estructura orgánica a un arreglo típico para una empresa de tamaño mediano.

La estructura orgánica estándar para EMAPA SAN MARTÍN S.A., fue aprobado en Acuerdo de Sesión Ordinaria de Directorio N° 009-2018 de fecha 24 de agosto de 2018, quedando conformado de la siguiente manera:

ORGANIGRAMA

Aprobado según Sesión Ordinaria de Directorio N°009-2018, acuerdo N°01, con fecha 24 de agosto de 2018.



Fuente: Oficina de Planificación y Presupuesto

iii. Junta General de Accionistas

La Junta General de Accionistas está conformada por ocho alcaldes representantes de las municipalidades accionistas que a continuación se describen:

1. Municipalidad Provincial de San Martín
2. Municipalidad Provincial Del Huallaga
3. Municipalidad Provincial de Lamas
4. Municipalidad Provincial de El Dorado
5. Municipalidad Provincial de Bellavista
6. Municipalidad Provincial de Picota

iv. Capital Social

El capital social debidamente registrado en el libro de matrícula de acciones, según Estados Financieros del ejercicio Fiscal 2017 es de S/ 30'382,142, la distribución del accionariado se muestra conforme a lo siguiente:

Cuadro N° 1: Distribución de Accionariado de EMAPA San Martin al 31/12/2017

ACCIONISTA	IMPORTE S/.	PARTICIPACIONES %
Municipalidad Provincial de San Martín	27,682,458.00	91.1142
Municipalidad Provincial Del Huallaga	686,776.00	2.2605
Municipalidad Provincial de Lamas	2,009,506.00	6.6141
Municipalidad Provincial de El Dorado	994	0.0033
Municipalidad Provincial de Bellavista	1,825.00	0.0060
Municipalidad Provincial de Picota	583	0.0019
TOTAL	30,382,142.00	100

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

v. Proceso de elaboración de Plan Maestro Optimizado - EMAPA SAN MARTÍN S.A.

1. Equipo técnico de Plan Maestro Optimizado

EMAPA SAN MARTÍN S.A. mediante la Resolución de Gerencia General N° 071-2019-EMAPA-SM-SA-GG designó a los miembros del Comité que tienen a cargo la elaboración del Plan Maestro Optimizado (PMO).

2. Metotología de Elaboración

La formulación del Plan Maestro Optimizado (PMO) considera el contenido de acuerdo al Anexo N° 2 del Reglamento General de Tarifas aprobado mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.

3. Marco normativo

El marco normativo está conformada por las siguientes disposiciones legales:

- Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA y sus modificatorias, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280 - Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD y sus modificatorias, Reglamento General de Tarifas.

4. Objetivo General

Elaborar el Plan Maestro Optimizado de EMAPA SAN MARTÍN S.A., donde se realice la propuesta del Programa de Inversiones, Fórmula Tarifaria, metas de gestión, entre otros, con la finalidad de garantizar la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

5. Principales objetivos

- Realizar el diagnóstico comercial, operacional y económico - financiero de los servicios de agua potable y alcantarillado de EMAPA SAN MARTÍN S.A.
- Elaborar el programa de inversiones que garantice la sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Establecer las metas de gestión en los servicios de agua potable y alcantarillado para el quinquenio regulatorio.
- Proponer la nueva fórmula tarifaria para el próximo quinquenio regulatorio.

CAPITULO I:

DIAGNÓSTICO ECONÓMICO-FINANCIERO, OPERACIONAL, COMERCIAL Y DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS.

1.1. DIAGNÓSTICO ECONÓMICO-FINANCIERO

La presente sección tiene por objeto realizar el diagnóstico de la situación económica y financiera de la EPS, en base a sus estados financieros para el periodo económico 2014–2018.

1.1.1. Análisis de los estados financieros de EPS

Para el análisis de la situación financiera de la EPS, se utilizaron el Estado de Resultados Integrales y el Estado de Situación Financiera de los últimos cinco años (2014-2018). Es importante mencionar que los estados financieros de la EPS han sido auditados para los ejercicios de los años en análisis, por entidades externas a la empresa.

1.1.1.1. Estado de Resultados Integrales

Cuadro N° 2: Estado de Resultados Integrales de la EPS (2014-2018)
(En soles y porcentajes)

Descripción	2014	2015	2016	2017	2018	Var. % 2015- 2014	Var. % 2016- 2015	Var. % 2017- 2016	Var. % 2018- 2017
Total de Ingresos	14 078 627	14 608 933	16 775 506	18 252 072	19 287 510	3.8%	14.8%	8.8%	5.7%
Prestación de Servicios	14 078 627	14 608 933	16 775 506	18 252 072	19 287 510	3.8%	14.8%	8.8%	5.7%
Costo de Ventas	6 517 532	6 671 087	13 945 405	14 247 567	14 173 609	2.4%	109.0%	2.2%	-0.5%
GANANCIA (PÉRDIDA) BRUTA	7 561 095	7 937 846	2 830 101	4 004 505	5 113 901	5.0%	-64.3%	41.5%	27.7%
Gastos de Ventas y Distribución	1 929 721	2 026 039	2 223 803	2 647 297	3 051 232	5.0%	9.8%	19.0%	15.3%
Gastos de Administración	6 103 463	7 081 610	4 412 583	3 492 532	4 059 580	16.0%	-37.7%	-20.9%	16.2%
Otros Ingresos Operativos	441 123	555 364	4 853 746	3 359 260	2 633 340	25.9%	774.0%	-30.8%	-21.6%
GANANCIA (PÉRDIDA) OPERATIVA	-30 966	-614 439	1 047 461	1 223 936	636 429	1 884.2%	-270.5%	16.8%	-48.0%
Ingresos Financieros	54 644	50 255	79 182	101 667	108 296	-8.0%	57.6%	28.4%	6.5%
Gastos Financieros	1 267 978	831 966	754 567	149 790	302 127	-34.4%	-9.3%	-80.1%	101.7%
GANANCIA (PÉRDIDA) NETA DEL EJERCICIO	-1 244 300	-1 396 150	372 076	1 175 813	442 598	12.2%	-126.7%	216.0%	-62.4%

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

1.1.1.1.1. Evolución y Estructura de los Ingresos por Servicios de Saneamiento y Otros Ingresos

Los ingresos por la prestación de servicios de la EPS, muestran una tendencia creciente durante los años 2014-2018, registrando incrementos anuales de 3,8%, 14,8%, 8,8% y 5,7% respectivamente, debido principalmente a los incrementos tarifarios por metas de gestión⁴, reajustes por Índice de Precios al por Mayor (IPM)⁵ e incorporación de nuevas conexiones de agua potable y alcantarillado⁶. Cabe resaltar que a pesar del reajuste por IPM y el incremento remanente por metas de gestión, aplicados a inicios y finales del año 2017 respectivamente, en el año 2018 se registró

⁴ En el mes de diciembre 2015: 8,51% en agua potable y 8,25% en alcantarillado, con autorización de oficio de N° 180-2015-SUNASS-030.

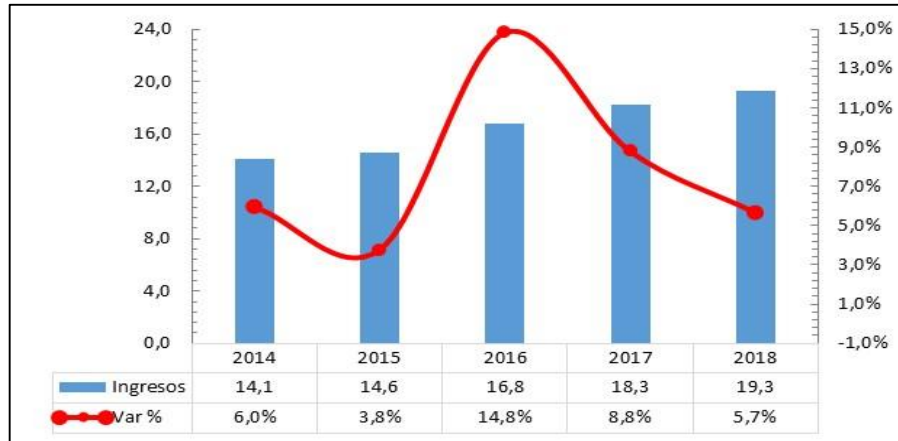
En el mes de diciembre 2017: 1,18% para agua y 1,15% alcantarillado, con autorización de Oficio xxx.

⁵ En los meses de diciembre 2014, enero 2017 y marzo 2018 de 3,3%, 3,38% y 3,03%, respectivamente.

⁶ Del 2014 al 2018 se incrementaron 7 317 conexiones de agua potable y alcantarillado.

menor variación de los ingresos (5,7%). En el siguiente gráfico se muestra la evolución de los ingresos operacionales del 2014 al 2018:

Gráfico N° 1: Evolución de los ingresos operacionales por la prestación de servicios de EPS (En millones de soles)



Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 3: Evolución y estructura de los ingresos por servicios de agua potable, alcantarillado, colaterales y otros – EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018)
(En miles de Soles)

Ingresos por prestación de servicios	2014	2015	2016	2017	2018	Var.% Dic15/Dic-14	Var.% Dic16/Dic-15	Var.% Dic17/Dic-16	Var.% Dic18/Dic-17
Ingresos por agua potable	9 998 800	10 272 248	11 733 699	12 802 653	13 640 063	3%	14%	9%	7%
Ingresos por alcantarillado	2 405 219	2 474 194	2 978 972	3 207 743	3 411 678	3%	20%	8%	6%
Colaterales y otros	1 674 608	1 862 492	2 062 834	2 241 676	2 235 769	11%	11%	9%	0%
Total	14 078 627	14 608 933	16 775 506	18 252 072	19 287 510	-	-	-	-

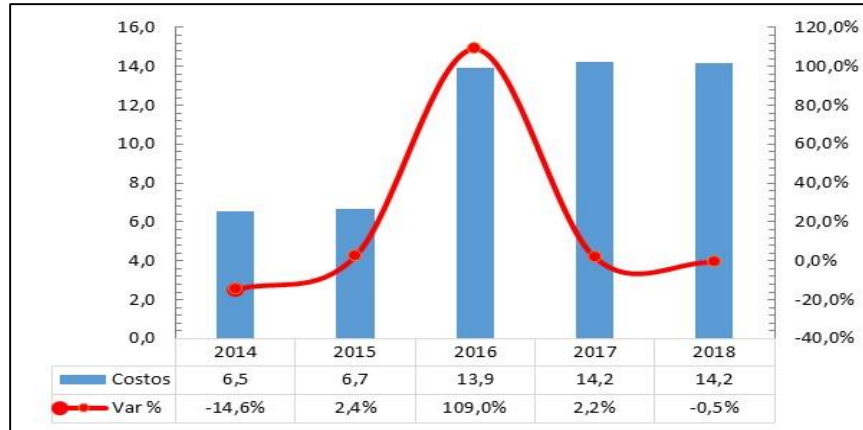
Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

1.1.1.1.2. Evolución y Estructura de los Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de venta de la EPS, sufrieron variaciones en el periodo 2014-2018, registrando variaciones del orden de 2.4%, 109%, 2.2% y -0.5%, respectivamente, producto de las transferencias dinerarias por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (GIZ), del Organismo Técnico de la Administración de los servicios de Saneamiento (OTASS) y Cooperación Internacional Alemana (GIZ), así como al sinceramiento de los costos de producción que erróneamente eran

registrados como gastos administrativos. La evolución del costo de ventas se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 2: Evolución de los costos de ventas por la prestación de servicios de EPS (En millones de soles)

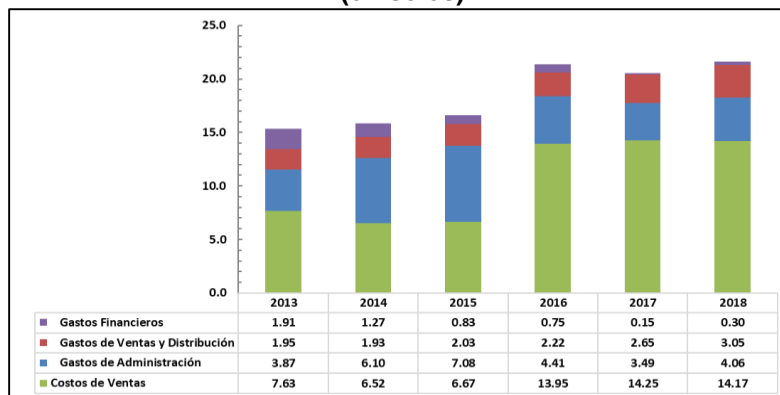


Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

Por otro lado, los gastos de venta y distribución, al cierre del año 2018, registraron un monto de S/ 3,01 millones, lo que significó un aumento del 15,3 % respecto a lo registrado en el año 2017. Durante los años anteriores, también han registrado incrementos, creciendo a tasas de 5,0%, 9,8% y 19,0% en los años 2014, 2015 y 2016, respectivamente.

En el año 2018, los gastos administrativos de la EPS se incrementaron en 16,2% respecto al año anterior. En el año 2015, la Gerencia de Administración y Finanzas a través de su Oficina de Contabilidad realiza una revisión minuciosa del sistema de costos, lo que permitió identificar el desvío de ciertos costos que se acumulaban indebidamente al costo de administración, debiendo registrarse estos al costo de producción. En ese sentido en el año 2016 y 2017, los gastos de administración disminuyen en 37,7% y 20,9% respectivamente.

Gráfico N° 3: Evolución y estructura de costos de operación y mantenimiento (en soles)



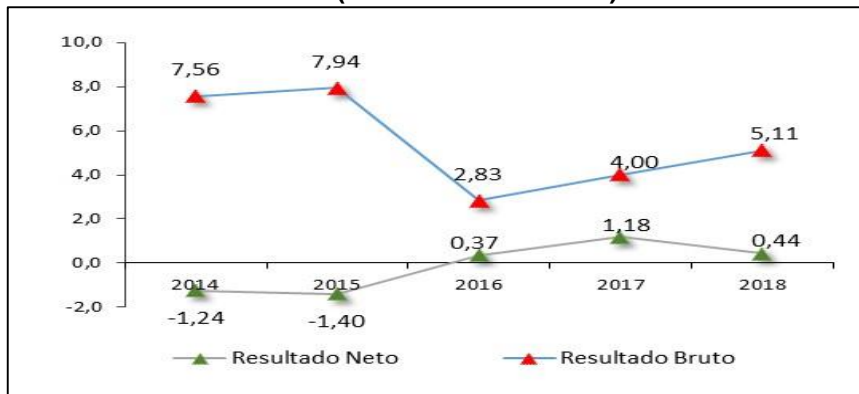
Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

Asimismo, en relación a los otros ingresos operativos de la EPS, durante el año 2016, los otros ingresos operativos se incrementaron en 774%, debido a la transferencia recibida por la EPS para enfrentar contingencias por el fenómeno del niño por S/ 4 272 206.

Asimismo, la EPS viene registrando ingresos financieros, referidos a los intereses cobrados a los usuarios que no pagan la pensión de agua y alcantarillado, así como a los intereses generados por depósitos bancarios; y gastos financieros, referidos a los intereses compensatorios de la deuda refinanciada de UTE FONAVI, así como otras cargas financieras. Al cierre del año 2018, los ingresos financieros ascendieron a S/ 108 296, lo que significó un incremento de 6,5% respecto al año 2017, mientras los gastos financieros ascendieron a S/ 302 127, lo que significó un incremento de 101,7% respecto al año 2017.

Finalmente, la EPS registró pérdidas netas de S/ 1,24 millones y S/ 1,39 millones en los años 2014 y 2015, mientras que, en los años 2016, 2017 y 2018, la empresa registró ganancias de S/ 372 076, S/ 1,18 millones y S/ 442 598 respectivamente, la misma que se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 4: Resultados integrales de EPS (2014-2018)
(En millones de soles)



Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS.

1.1.1.2. Estados de Situación Financiera

En esta sección se presenta el análisis del Estado de Situación Financiera de la EPS para el período 2014 – 2018. El siguiente cuadro se presenta el Estado de Situación Financiera de la empresa, así como las variaciones anuales de cada cuenta que lo conforma.

Cuadro N° 4: Estado de Situación Financiera de EPS (2014-2018)
(En soles y porcentajes)

Descripción	2014	2015	2016	2017	2018	Var. % 2015- 2014	Var. % 2016- 2015	Var. % 2017- 2016	Var. % 2018- 2017
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	450 952	639 188	4 207 759	22 914 754	23 809 420	41,7%	558,3%	444,6%	3,9%
Cuentas por cobrar comerciales (Neto)	1 603 718	1 637 553	1 951 253	2 188 329	2 241 204	2,1%	19,2%	12,1%	2,4%
Otras Cuentas por Cobrar (Neto)	629 233	702 277	748 476	326 411	547 896	11,6%	6,6%	-56,4%	67,9%
Inventarios	404 049	461 936	863 056	745 599	728 260	14,3%	86,8%	-13,6%	-2,3%
Gastos Pagados por Anticipado	0	0	0	197 297	185 123				-6,2%
Total activos corrientes	3 087 952	3 440 954	7 770 544	26 372 390	27 511 903	11,4%	125,8%	239,4%	4,3%
Inmuebles, Maquinaria y Equipo (neto)	36 534 207	51 986 223	69 146 959	65 968 421	67 969 806	42,3%	33,0%	-4,6%	3,0%
Activos Intangibles	1 028 272	1 010 979	981 523	1 111 365	1 362 673	-1,7%	-2,9%	13,2%	22,6%
Otros Activos	0	0	0	938 662	758 714				-19,2%
Total activos no corrientes	37 562 479	52 997 202	70 128 482	68 018 448	70 091 193	41,1%	32,3%	-3,0%	3,0%
TOTAL DEL ACTIVO	40 650 431	56 438 156	77 899 026	94 390 838	97 603 096	38,8%	38,0%	21,2%	3,4%
Cuentas por pagar comerciales	406 976	438 951	288 577	208 891	718 017	7,9%	-34,3%	-27,6%	243,7%
Otras Cuentas por Pagar	35 593 904	36 445 947	36 770 373	1 383 665	1 249 632	2,4%	0,9%	-96,2%	-9,7%
Provisiones	281 872	249 088	285 808	636 228	764 017	-11,6%	14,7%	122,6%	20,1%
Beneficios a los Empleados	521 773	537 878	410 158	416 497	465 156	3,1%	-23,7%	0,0%	11,7%
Total pasivos corrientes	36 804 525	37 671 864	37 754 916	2 645 281	3 196 822	2,4%	0,2%	-93,0%	20,8%
Otras cuentas por pagar	0	0	0	23 598 338	22 765 926				-3,5%
Ingresos Diferidos (Neto)	9 349 554	9 174 732	12 913 704	30 407 258	34 182 516	-1,9%	40,8%	135,5%	12,4%
Total pasivos no corrientes	9 349 554	9 174 732	12 913 704	54 005 596	56 948 442	-1,9%	40,8%	318,2%	5,4%
TOTAL DEL PASIVO	46 154 079	46 846 596	50 668 620	56 650 877	60 145 264	1,5%	8,2%	11,8%	6,2%
Capital	13 973 420	30 382 142	30 382 142	30 382 142	30 382 142	117,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Capital Adicional	13 146 055	13 037 577	26 179 855	24 931 367	23 697 547	-0,8%	100,8%	-4,8%	-4,9%
Resultados Acumulados	-32 623 123	-33 828 159	-29 331 591	-17 573 548	-16 621 857	3,7%	-13,3%	-40,1%	-5,4%
TOTAL DEL PATRIMONIO	-5 503 648	9 591 560	27 230 406	37 739 961	37 457 832	-274,3%	183,9%	38,6%	-0,7%
TOTAL DEL PASIVO Y PATRIMONIO	40 650 431	56 438 156	77 899 026	94 390 838	97 603 096	38,8%	38,0%	21,2%	3,4%

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

Elaboración: Propia.

Al cierre del año 2018, el activo total de la EPS alcanzó la suma de S/ 97,6 millones (monto mayor en 3,4% con respecto al 2017) del cual 28,2% pertenece al activo corriente y 71,8% al activo no corriente.

El activo corriente, al cierre de diciembre del 2018, 2017, 2016, 2015 y 2014 sumó S/ 27,5 millones, S/ 26,4 millones, S/ 7,8 millones, S/ 3,4 millones y S/ 3,1 millones respectivamente, obteniendo así una variación de 4,3%, 239,4%, 125,8% y 11,4% en cada año respectivamente. Esto se debe principalmente al aumento en las cuentas Efectivo y Equivalentes al Efectivo por las transferencias financieras del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS) y Cooperación Internacional-GIZ, por un monto total de S/ 34,6 millones, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5: Transferencias recibidas por EMAPA SAN MARTÍN S.A. (En millones de soles)

Transfe rencias	Fenómeno del Niño-	PAU--/Obra Martínez de Compañón--	Integración Picota---	Cooperación Internacional Alemana----	SIAF/ Instalación de redes de ALC-Sisa	Mejor. del sistema de AP y ALC- Picota	OTASS/PAU/ Renovación de medidores, data logger, sistema	Total
2016	4,27	3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,09
2017	0,00	7,61	9,51	1,47	0,00	0,00	0,00	18,59
2018	0,00	0,05	0,00	2,45	0,15	0,97	2,01	5,63
Total	4,27	11,48	9,51	3,92	0,15	0,97	2,01	32,31

(*) Convenio 1130-2015-Vivienda /VMCS/PNSU.

(**) Actividad de Mantenimiento y Reposición de Bienes Operacionales, Convenio 279-2016-Vivienda/VMCS/PNSU.

(***) MVCS.

(****) RD N° 097-2017-OTASS/DE

(*****) PAU

1.1.1.3. Evolución de las Cuentas por Cobrar Comerciales

Respecto a las cuentas por cobrar comerciales de corto plazo, es preciso resaltar que durante el periodo 2014-2018, esta cuenta ha sido en promedio S/ 2,0 millones, mientras que la provisión de cobranza dudosa fue de S/ 154 644. Asimismo, las otras cuentas por cobrar han crecido en promedio 7,4% (S/ 590 859) durante el periodo de análisis.

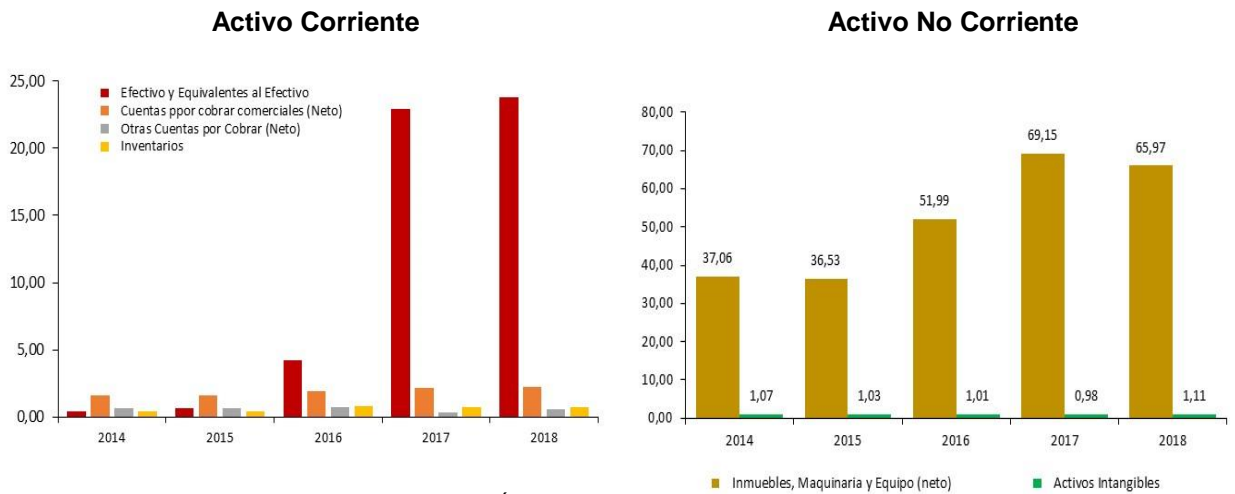
Cuadro N° 6: Evolución de la Cuentas por Cobrar Comerciales (neto) (2014-2018)
(En Soles)

Cuentas por Cobrar Comerciales	2014	2015	2016	2017	2018	Participación (%)					Promedio (2014- 2018)
						2014	2015	2016	2017	2018	
Facturas, boletas y otros comprobantes por cobrar	1 747 955	1 789 947	2 102 886	2 336 757	2 417 733	100%	100%	100%	100%	100%	100%
(-) Estimación provisión cobranza dudosa cuentas por cobrar	144 237	152 394	151 633	148 428	176 529	8%	9%	7%	6%	7%	8%
Cuentas por Cobrar Comerciales (Neto)	1 603 718	1 637 553	1 951 253	2 188 329	2 241 204	92%	91%	93%	94%	93%	92%

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

Respecto al activo no corriente, a diciembre 2018, se registró un monto de S/ 70,1 millones alcanzando así una variación de 2,3% respecto al año 2017. Cabe resaltar que el 99,9% del activo no corriente lo constituye el activo fijo Inmueble, Maquinaria y Equipo, con un importe ascendente a S/ 67,9 millones, monto mayor en S/ 2,0 millones respecto al año 2017.

Gráfico N° 5: Activos (2014-2018)
(En miles de soles)



Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

El pasivo total de la EPS, se incrementó en promedio 6,9 % cada año en los últimos cinco años. Al cierre del año 2018 el pasivo total ascendió a S/ 60,1 millones, de los cuales el 94,7% corresponde al pasivo no corriente y el 5,3 % al pasivo corriente.

El pasivo corriente pasó de S/ 36,8 millones en el 2014 a S/ 3,2 millones en el año 2018, representando ello una disminución de 91,3 %, debido al refinanciamiento de la parte que corresponde al capital (S/ 7,9 millones) en un cronograma de 132 cuotas por un periodo de 12 años, al término del cual se procederá a liquidar los intereses compensatorios y moratorios.

Respecto a los créditos obtenidos de la EX - UTE FONAVI, el origen de estos se remonta al año 1994 y se usaron para la ejecución de las siguientes obras:

- ✓ Captación y Línea de Conducción de Ahuashiyacu (Convenio 032-93-B)
- ✓ Captación y Línea de Conducción de Ahuashiyacu (Convenio 032-93 A)
- ✓ Construcción Reservoirio Apoyado de 2500 m3 Tarapoto (Convenio 030-95)
- ✓ Línea de Conducción de Agua Potable Planta de Tratamiento (Convenio 029-94)
- ✓ Obras Generales para el Sistema de Agua Potable (Convenio 013-95)
- ✓ Obras Generales de Agua Potable y Alcantarillado (Convenio 012-95)
- ✓ Planta de Tratamiento de Agua Potable (Convenio 004-94)
- ✓ Renovación y Emisor del Jr.Alfonso Ugarte y Construcción (Convenio 003-92)

Los prestamos recibidos fueron llevados a la vía judicial, y terminado este proceso se concluye en un convenio de refinanciamiento, sobre el monto judicializado de capital ascendente a S/ 10 142 090,73 más interés respectivos. Sin embargo, ambas partes reconocen que, durante los meses de mayo de 2012 y el mes de junio de 2017.

EMAPA SAN MARTIN S.A. ha realizado pagos a cuenta por un monto de S/ 2 204 864. Por lo tanto, el saldo de capital adeudado resulto se S/ 7 937 2263,73. Así EMAPA SAN MARTIN S.A., a partir del mes de julio de 2017, comenzó a honrar la deuda cancelando 18 cuotas por un importe de S/ 1,3 millones, S/ 69 531,78 cada cuota, conformado por

capital más interés de préstamo. Así, el saldo del monto refinanciado al 31 de diciembre de 2018 asciende a S/ 7,9 millones.

Cuadro N° 7: Convenios de la deuda por créditos directos que mantiene la empresa con la UTE FONAVI (S/)

Proyecto	Saldo Deudor	Pagos a Cuenta	Saldo a refinanciar
032-93 B	76 857,03	11 439,32	65 417,71
032-93 A	1 646 799,48	462 956,42	1 183 843,06
030-95	680 444,54	98 546,35	581 898,19
029-94	272 170,44	37 083,24	235 087,20
013-95	1 059 106,03	157 635,66	901 470,37
012-95	4 312 986,13	824 921,02	3 488 065,11
004-94	1 256 167,41	171 333,06	1 084 834,35
003-92	837 539,67	440 948,93	396 590,74
Total	10 142 070,73	-	7 937 206,73

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 8: Cronograma de pago mediante el sistema de amortización con cuotas fijas (S/.)

Cuota	Amortización	Interés	Cuota Anual
Jul.2017	312 179,99	105 010,69	417 190,68
2018	637 084,35	197 297,01	834 381,36
2019	654 434,87	179 947,39	834 382,26
2020	672 259,81	162 121,55	834 381,36
2021	690 564,62	143 816,74	834 381,36
2022	709 373,17	125 008,19	834 381,36
2023	728 692,30	105 689,06	834 381,36
2024	748 537,64	85 843,72	834 381,36
2025	768 923,42	65 457,94	834 381,36
2026	789 861,42	44 519,94	834 381,36
2027	811 378,13	23 003,23	834 381,36
2028	413 937,01	3 253,67	417 190,68
Total	7 937 226,73	1 240 969,14	9 178 195,87

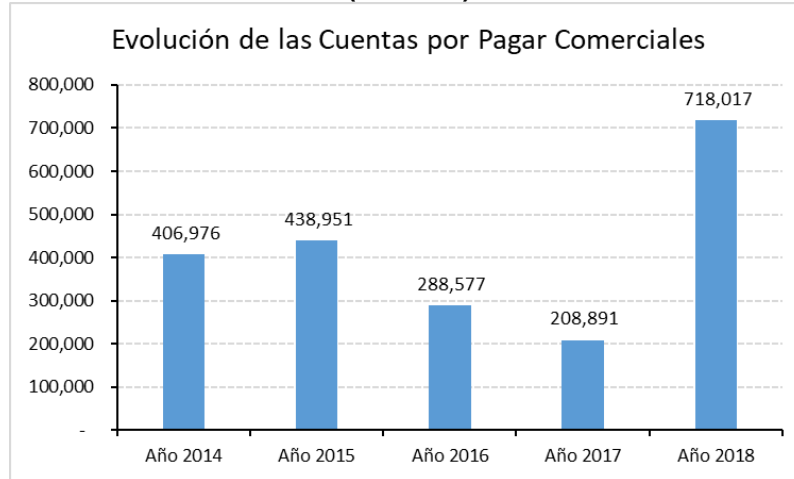
Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

El pasivo no corriente en el año 2018 ha crecido en más de 509% respecto al año 2014, explicado por el incremento de las otras cuentas por pagar, que a partir del 2017 viene registrando la parte no corriente del capital refinanciado de los créditos de la EX UTE FONAVI; e ingresos diferidos, que registra incrementos considerables producto de las transferencias recibidas por MVCS, OTASS y GIZ.

1.1.1.4. Evolución de las Cuentas por pagar Comerciales

A continuación, se muestra la evolución de las cuentas por pagar comerciales de EMAPA SAN MARTIN S.A.

Gráfico N° 6: Evolución de cuentas por pagar comerciales (en soles)



Fuente: Estados Financieros EMAPA SAN MARTIN S.A.

Cuadro N° 9: Evolución de Otras Cuentas por Pagar (2014-2018) (En Soles)

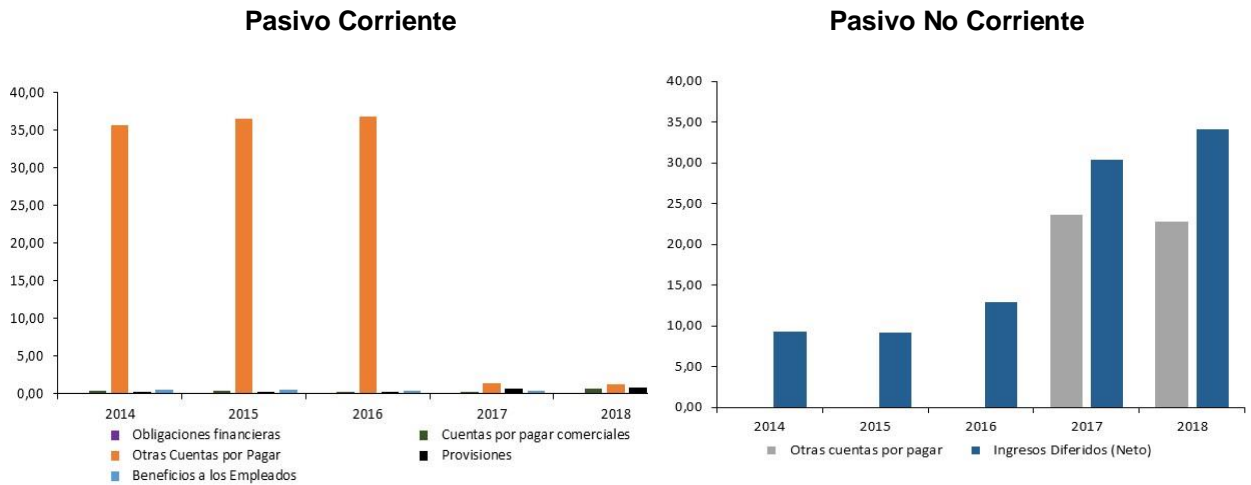
Pasivo Corriente	2014	2015	2016	2017	2018	Participación					Promedio (2014-2018)
						2014	2015	2016	2017	2018	
Otras cuentas por pagar	0	0	0	23 598 338	22 765 926	0%	0%	0%	44%	40%	17%
Ingresos Diferidos (Neto)	9 349 554	9 174 732	12 913 704	30 407 258	34 182 516	100%	100%	100%	56%	60%	83%
Total pasivos no corrientes	9 349 554	9 174 732	12 913 704	54 005 596	56 948 442	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

Respecto a las otras cuentas por pagar, que representan el 40% del pasivo no corriente, a partir del año 2017 registra la parte no corriente del capital refinanciado por S/ 23,6 millones y S/ 22,8 millones para los años 2017 y 2018, respectivamente. Por otro lado, en el año 2018 los ingresos diferidos, que representa el 60% del pasivo no corriente, se ha incrementado en más de 265,6% respecto al año 2014, debido a las transferencias recibidas por el MVCS, OTASS y GIZ.

En los siguientes gráficos se muestran la estructura del pasivo corriente y pasivo no corriente de EPS

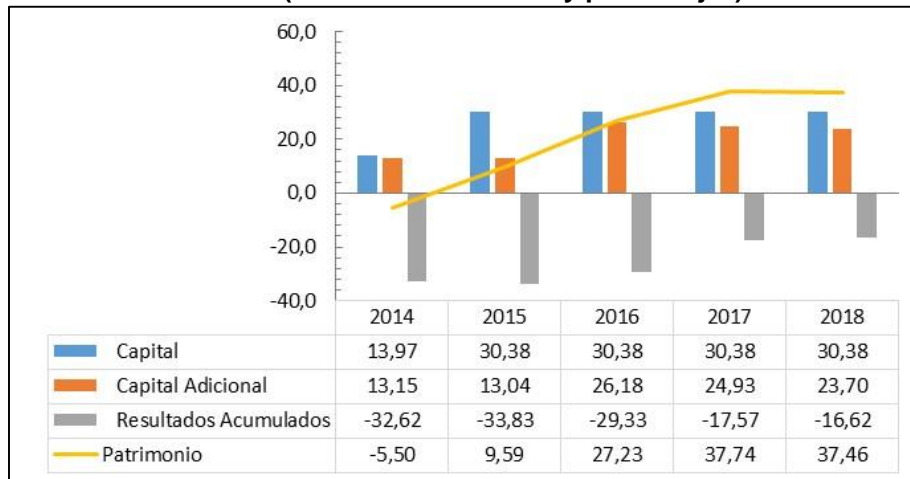
Gráfico N° 7: Pasivos (2014-2018)
(En miles de soles)



Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

Finalmente, a diciembre del 2018, el patrimonio ascendió a S/ 37,46 millones, superior en más de 291% respecto al año 2015, esto es explicado por al incremento de capital en más S/ 16,4 millones (Acciones de la Municipalidad Provincial de San Martín por S/ 11,6 millones y Acciones de la Municipalidad Distrital de la Banda Shilcayo por S/ 4,8 millones) en el año 2015, así como al incremento del capital adicional en S/ 13,1 millones en el año 2016.

Gráfico N° 8: Estructura de capital
(En millones de soles y porcentajes)



Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

1.1.2. Principales indicadores financieros

En el cuadro siguiente se muestran los principales ratios-financieros de la EPS en el período 2014-2018.

Cuadro N° 10: Ratios Financieros de EPS

RATIOS FINANCIEROS	2014	2015	2016	2017	2018
Liquidez					
Activo corriente/Pasivo corriente	0,08	0,09	0,21	9,97	8,61
(Activo corriente - Inventario)/Pasivo corriente	0,07	0,08	0,18	9,69	8,38
Capital de trabajo (S/)	- 33 716 573	-34 230 910	-29 984 372	23 727 109	24 315 081
Solvencia					
Pasivo/Patrimonio	-8,39	4,88	1,86	1,50	1,61
Pasivo/Activo	1,14	0,83	0,65	0,60	0,62
Pasivo corriente/Pasivos	0,80	0,80	0,75	0,05	0,05
Activo/Patrimonio	-7,39	5,88	2,86	2,50	2,61
Rentabilidad					
ROA (Beneficio neto/Activo)	-3,1%	-2,5%	0,5%	1,2%	0,5%
ROE (Beneficio neto/Patrimonio)	23%	-15%	1%	3%	1%
Margen bruto	54%	54%	17%	22%	27%
Margen operativo	-0,22%	-4,21%	6,24%	6,71%	3,30%
Margen neto (Utilidad neta/Ingresos totales)	-8,84%	-9,56%	2,22%	6,44%	2,29%
Gestión					
Periodo promedio de cobro (días) (Cuentas por cobrar/Ventas) * 365	42	41	42	44	42
Periodo promedio de pago (días) (Cuentas por pagar/Costo de ventas) * 365	23	24	8	5	18
Rotación de activos (Ventas/Activos)	0,35	0,26	0,22	0,19	0,20

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

Elaboración: Propia.

1.1.2.1. Liquidez

La liquidez corriente nos indica la capacidad de pago de EPS para hacer frente a sus obligaciones de corto plazo. En el periodo comprendido entre los años 2014 al 2016, este indicador ha sido desfavorable para la EPS, lo que advierte que la EPS ha tenido problemas serios de liquidez en el mencionado periodo. En los años 2017 y 2018 este indicador ha mejorado considerablemente, pasando de un valor menor a la unidad a valores superiores a 8, lo cual muestra que la EPS ha mejorado su capacidad de afrontar con sus obligaciones de corto plazo. Concordante con lo anterior la prueba ácida y el capital de trabajo ha mejorado a partir del año 2017.

Sin perjuicio de lo anterior, de la revisión de las notas de los estados financieros se verifica que estas mejoras en parte se deben a las transferencias que le ha realizado el MVCS, OTASS y GIZ, lo cual conlleva a señalar que la empresa no necesariamente es solvente para cumplir con sus obligaciones de corto plazo. Descontando los conceptos de transferencias que ha recibido la EPS, en el siguiente cuadro se muestra el análisis de la liquidez de la EPS:

Cuadro N° 11: Ratio de Liquidez sin incluir transferencias

	2014	2015	2016	2017	2018
Liquidez					
Activo corriente/Pasivo corriente	0,08	0,09	0,12	2,31	2,61
(Activo corriente - Inventario)/Pasivo corriente	0,07	0,07	0,10	2,03	2,38
Capital de trabajo (miles)	-33 819 323	-34 442 565	-33 147 973	3 469 176	5 154 970

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

Elaboración: Propia.

Al respecto, se aprecia que, si bien los indicadores de liquidez son menores en comparación a la situación en que se incluía las transferencias realizadas, la EPS aún está en situación de cumplir con sus obligaciones de corto plazo.

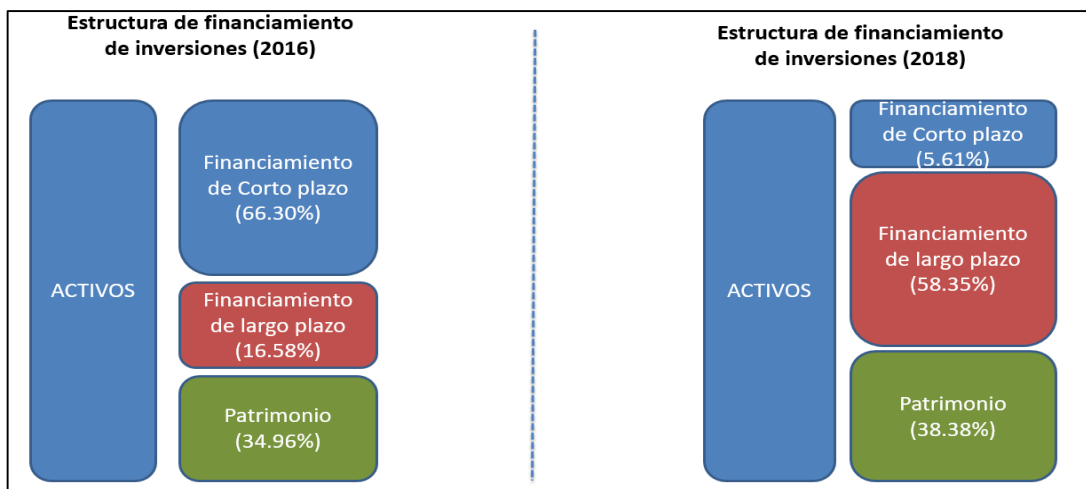
1.1.2.2. Solvencia

Los indicadores de solvencia muestran el grado que la empresa tiene comprometido a su patrimonio frente a obligaciones de corto y largo plazo. En el caso del ratio Deuda - Activo, pasó de 1.14 en el 2014 a 0,62 en el 2018, lo cual nos muestra que la empresa viene mejorando en lo referente a la solvencia financiera.

Por otro lado, el ratio de pasivo corriente ha ido mejorando en la empresa al irse reduciendo las deudas de corto plazo, pasando de tener un 78% de deudas a corto plazo respecto al total de deuda en el año 2012 a un 5% en el año 2018.

En relación a la estructura del financiamiento de las inversiones de la empresa, esta ha ido mejorando dado que paso de tener una estructura de inversiones financiadas prácticamente en un 100% por deuda, esto es los dueños de la empresa eran prácticamente de terceros, a tener en el año 2018 unas inversiones financiadas por terceros en un porcentaje del 62%. Asimismo, se recompuesto la estructura de financiamiento de la empresa, dado que el año 2016 las inversiones se financiaban principalmente con deuda de corto plazo y en el año 2018 las mismas se financiaban con deuda de largo plazo, según se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 9: Estructura de financiamiento de la EPS

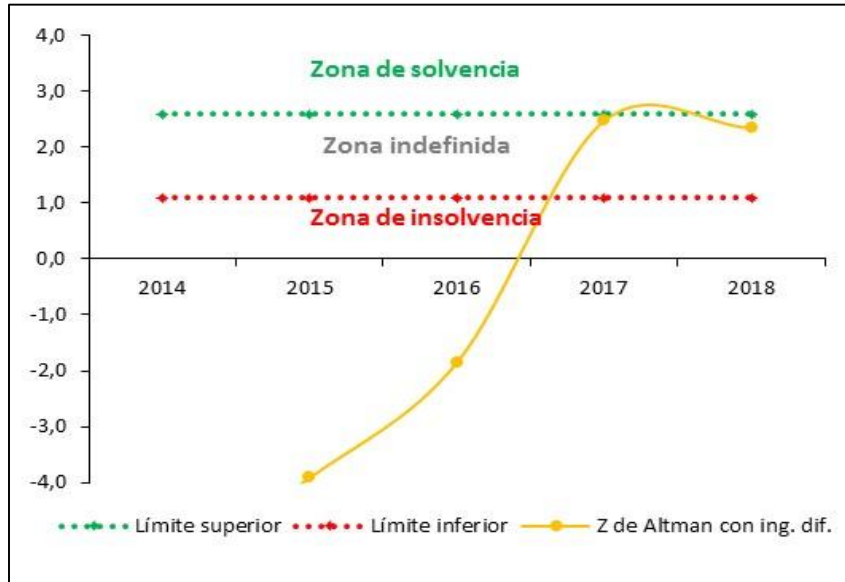


Fuente: EMAPA SAN MARTIN S.A.

Elaboración: Propia

Finalmente, en concordancia con el indicador Z-score de Altman⁷, para el caso de EPS se encontró históricamente en la zona de insolvencia hasta el periodo 2015. En el año 2016, la EPS se encontró en la zona de solvencia; sin embargo, para el año 2018 se ubica en una zona indefinida, es decir entre la zona de solvencia e insolvencia.

Gráfico N° 10: Solvencia: Z-score de Altman



Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

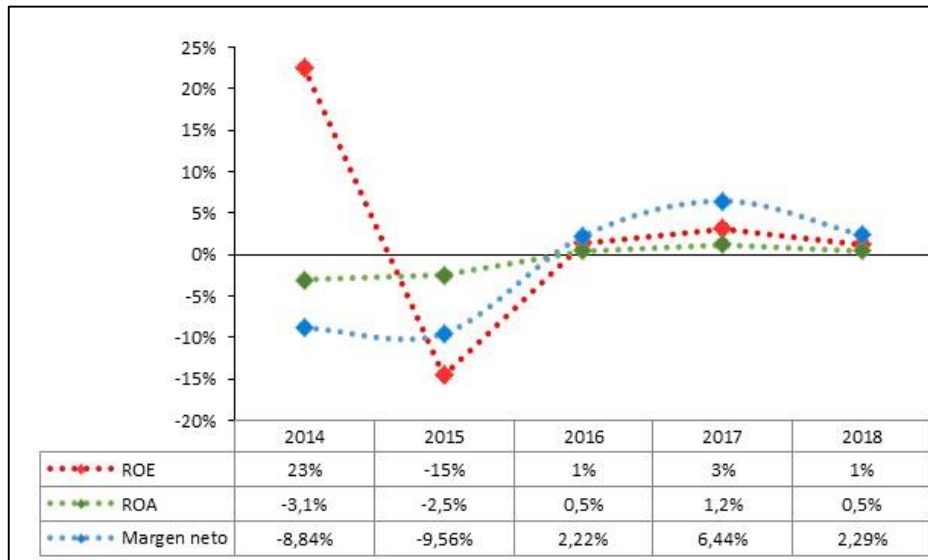
1.1.2.3. Rentabilidad

En relación a la generación de valor para la empresa, esta tiene unos indicadores muy pobres. Al respecto, si bien el margen bruto en el periodo de 2014 al 2018 tuvo valores positivos que ascendieron entre 17% y 54%, con lo cual tendría margen para generar utilidad, en lo que respecta al margen operativo y margen neto los resultados no fueron satisfactorios, por ejemplo, el año 2018 el margen neto solo ascendió 2.29%, el cual es inclusive inferior a la tasa de interés que ofrecen entidades bancarias.

Asimismo, en el siguiente gráfico se muestra la evolución del ROA, ROE y margen neto en el periodo comprendido del año 2012 al 2016.

⁷ El Modelo Z de Altman es la única medida de análisis discriminante múltiple de una serie de ratios financieros. Si el resultado Z o Z-score es superior a un puntaje calculado, la empresa se clasifica como financieramente sana, si está por debajo del punto de corte, es típicamente visto como un fracaso potencial (Altman, 1968). La función es igual a $Z - score = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$. Los indicadores financieros que conforman el modelo de Altman son X_1 : capital de trabajo dividido por activo total (mide la liquidez relativa de la empresa), X_2 : ganancia retenida dividido por activo total (indicador de reinversión y el esquema de financiamiento), X_3 : Utilidades antes de intereses e impuestos dividido por activo total (indica la productividad de los activos) y X_4 : valor en libros del patrimonio dividido por el pasivo total. Si el indicador del $Z - score \geq 2,60$, la empresa no tendrá problemas de insolvencia en el futuro; si el $Z - score \leq 1,10$, entonces es una empresa que, de seguir así, en el futuro tendrá altas posibilidades de caer en insolvencia (Cruz et al, 2013).

Gráfico N° 11: Ratios de Rentabilidad



Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).
Elaboración: Propia.

Finalmente, se ha evaluado el indicador EVA (Valor Económico Agregado), el cual mide si la empresa ha generado beneficio económico, esto es, si después de pagado los impuestos la empresa retribuye como mínimo la rentabilidad económica que exigió el proyecto. Sobre el particular, se ha evaluado si la empresa ha generado valor en el periodo comprendido entre los años 2014 al 2018, apreciándose que en dicho periodo el monto de EVA ha sido negativo, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Cuadro N° 12: Cálculo del EVA

	2014	2015	2016	2017	2018
Utilidad neta operativa después de impuestos	-30,966.00	-614,439.00	1,047,461.00	1,223,936.00	636,429.00
Capital invertido	3,845,906.00	18,766,292.00	40,144,110.00	91,745,557.00	94,406,274.00
ROIC (Retorno sobre el capital invertido)	-0.81%	-3.27%	2.61%	1.33%	0.67%
WACC nominal del Estudio Tarifario	7.66%	7.66%	7.66%	7.66%	7.66%
EVA	-325,562.40	-2,051,936.97	-2,027,577.83	-5,803,773.67	-6,595,091.59

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (2014-2018).

Lo anterior nos conlleva a concluir que, si bien el proyecto puede generar utilidad contable, no se está generando valor para la EPS en términos económicos, ya que el proyecto no está generando los flujos netos necesarios para retribuir la tasa de descuento mínima que se requirió al inicio del quinquenio regulatorio.

1.1.2.4. Gestión

Cabe señalar que, del año 2014 al año 2018, la EPS tendría problemas de descalces para hacer frente a sus cuentas por pagar, considerando que el ratio de gestión sobre el periodo promedio de cobro es de 42 días y periodo promedio de pago es de 18 días, lo cual refleja que la empresa con los saldos de efectivo que tiene primero paga a sus

proveedores y luego recibe efectivo por los servicios de agua y alcantarillado que presta. Esto refleja, que la EPS siempre está expuesta a tener problemas de liquidez.

1.1.3. Fondo de inversión

La determinación y manejo del Fondo de Inversiones se sustenta en lo dispuesto en las Resoluciones de Consejo Directivo N° 040-2011-SUNASS-CD y en el Reglamento General de Tarifas aprobado mediante la Resolución N° 009-2007-SUNASS-CD y sus modificatorias.

En el siguiente cuadro se muestran porcentajes que deben aplicar los ingresos por servicio de agua y alcantarillado (incluido cargo fijo) por cada año regulatorio, los mismo que deberán ser depositados en el Fondo de Inversión, con el fin de financiar inversiones con recursos propios.

Cuadro N° 13: Porcentajes del Fondo de inversiones

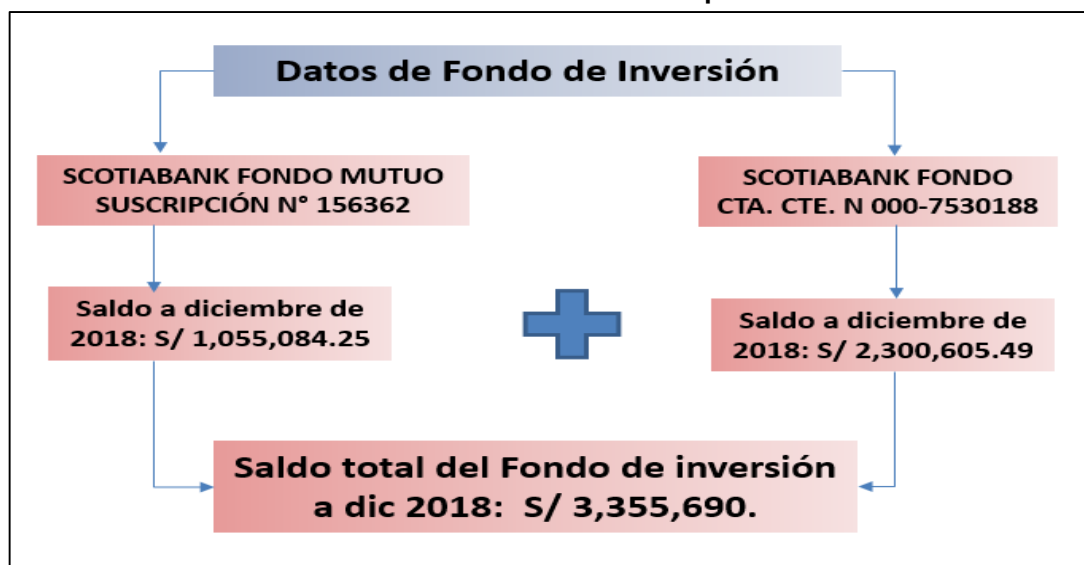
Año regulatorio	Periodo	Porcentaje de los Ingresos ^{1/}
Año 1	Nov 2011-Oct 2012	20,0%
Año 2	Nov 2012-Oct 2013	22,5%
Año 3	Nov 2013-Oct 2014	30%
Año 4	Nov 2014-Oct 2015	30,5%
Año 5	Nov 2015-Oct 2016	26%
Transición	Nov 2016-actualidad	26%

^{1/}Los ingresos están referidos al importe facturado por los servicios de agua potable, alcantarillado y cargo fijo. Estos ingresos no consideran el IGV ni el Impuesto de Promoción Municipal.

Elaboración: Propia.

Según lo informado por la EPS al mes de diciembre del 2018 tiene un saldo en el Fondo de Inversión de S/ 3,335,690.00, el cual se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 12: Estructura de capital



Fuente EMAPA San Martin S.A.

Elaboración: Propia

1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL DE EMAPA SAN MARTÍN S.A.

El presente diagnóstico comercial de EMAPA SAN MARTIN S.A. está orientado a identificar las condiciones de cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado, para cada localidad bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa; y con ello establecer la línea base de proyecciones de usuarios y consumos para el horizonte del Plan Maestro Optimizado (PMO).

A su vez, la Gerencia Comercial a través de sus correspondientes áreas, es responsable de la comercialización de los servicios de agua potable y alcantarillado, en concordancia con el ordenamiento jurídico emanado de los entes normativos, reguladores y supervisores del sector, así como también con los procedimientos y recursos a su disposición, con la cual busca garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos institucionales.

El presente diagnóstico incluye información respecto a los siguientes puntos:

- ✓ Población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa por localidad.
- ✓ Población servida con conexiones u otros medios de abastecimiento por localidad para el servicio de agua potable y para el servicio de alcantarillado.
- ✓ Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado por localidad indicando el número de habitantes por conexión.
- ✓ Número de conexiones por servicio identificado su estado y nivel de micromedición.
- ✓ Acciones para la mejora de la gestión comercial.

1.2.1. Población bajo el ámbito de responsabilidad de EMAPA SAN MARTIN S.A.

La población bajo el ámbito de responsabilidad de EMAPA SAN MARTIN S.A. comprende a las siguientes Localidades:

- ✓ Localidad de Tarapoto (Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo)
- ✓ Localidad de Saposoa
- ✓ Localidad de Saposoa
- ✓ Localidad de Lamas
- ✓ Localidad de San José de Sisa
- ✓ Localidad de Bellavista
- ✓ Localidad de Picota

Cuadro N° 14: Población Censada (Urbana y Rural), por localidades de los Censos 1972,1981,1993, 2007 y 2017

LOCALIDAD/CENTRO DE SERVICIOS	1,972	1,981	1,993	2,007	2,017
SEDE CENTRAL	29,589	47,858	82,380	120,967	152,670
<i>Tarapoto</i>	<i>22,051</i>	<i>36,256</i>	<i>54,581</i>	<i>68,295</i>	<i>76,122</i>
<i>Morales</i>	<i>3,532</i>	<i>4,920</i>	<i>14,241</i>	<i>23,561</i>	<i>33,067</i>
<i>La Banda de Shilcayo</i>	<i>4,006</i>	<i>6,682</i>	<i>13,558</i>	<i>29,111</i>	<i>43,481</i>
SAPOSOA	7,789	8,314	12,314	11,982	13,422
LAMAS	12,173	11,206	13,651	13,173	14,497
SISA	8,312	9,766	13,143	13,220	14,639
BELLAVISTA	4,822	6,451	13,583	14,238	16,894

Fuente: Censos de Población y Vivienda de 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.

El total de población urbana en el ámbito de influencia de EMAPA SAN MARTIN S.A. según el Censo realizado el 2017, fue de 209,411 habitantes. De estos, el 69.7% corresponden a la localidad de Tarapoto, conformados por los distritos de Tarapoto,

Morales y La Banda de Shilcayo. A continuación, se muestra la distribución de la población por localidad:

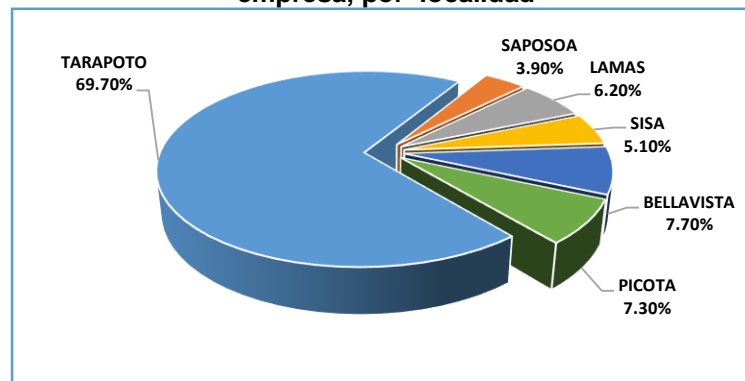
Cuadro N° 15: Población urbana bajo el ámbito de responsabilidad, por localidad (2017)

LOCALIDAD	POBLACIÓN URBANA 2017	PORCENTAJE (%)
TARAPOTO	145,892	69.7%
SAPOSOA	8,268	3.9%
LAMAS	12,972	6.2%
SISA	10,744	5.1%
BELLAVISTA	16,189	7.7%
PICOTA	15,346	7.3%
TOTAL	209,411	100.0%

Fuente: Censos de Población y Vivienda de 2017.

En el gráfico siguiente se muestra la distribución de la población urbana por cada localidad administrada, en el cual se aprecia que la localidad de Tarapoto tiene más del 69% del total de la población urbana; por otro lado, la localidad de Saposoá tiene la menor proporción de población urbana con el 3.90% del total.

Gráfico N° 13: Distribución de la población urbana en el ámbito de la empresa, por localidad



Fuente: Censos de Población y Vivienda de 2017.

La población demandante es definida como los habitantes que se encuentran tanto en los centros urbanos capitales de distritos de las sedes administradas que actualmente demandan los servicios de la empresa, como los centros poblados, caseríos y anexos a los mismos que son demandantes y sean potencialmente demandantes por su ubicación geográfica que hagan posible trazar metas de cobertura en el tiempo.

1.2.2. Población servida y cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado.

- **DENSIDAD DE HABITANTES POR VIVIENDA:**

La densidad de habitantes por vivienda se ha definido de acuerdo con los resultados del censo del 2017, para cada localidad bajo administración de la empresa, los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 16: Densidad de habitantes por vivienda (2017)

LOCALIDAD	POBLACIÓN	N° DE VIVIENDAS	DENSIDAD HABITANTES/VIVIENDA
TARAPOTO	145,892	45,174	3.23
SAPOSOA	8,268	2,446	3.38
LAMAS	12,972	3,999	3.24
SISA	10,744	2,686	4.00
BELLAVISTA	16,189	5,673	2.95
PICOTA	15,346	4,088	3.75

Fuente: Censos de Población y Vivienda de 2017.

- POBLACIÓN SERVIDA y COBERTURA DE AGUA POTABLE:**

Con la información de la base comercial de la empresa, respecto al número de conexiones de agua potable y alcantarillado, y la información del número de habitantes por vivienda, para cada localidad bajo administración de la empresa, se estimó la población servida correspondiente a cada localidad y por tipo de servicio de agua potable y alcantarillado.

Cuadro N° 17: Cobertura y Población Servida de Agua Potable (diciembre 2018)

LOCALIDAD/CENTRO DE SERVICIOS	POBLACIÓN	POBLACIÓN SERVIDA	COBERTURA (%)
TARAPOTO	145,892	120,069	82.3%
SAPOSOA	8,268	7,747	93.7%
LAMAS	12,972	12,972	100%
SISA	10,744	9,422	87.7%
BELLAVISTA	16,189	13,275	82.0%
PICOTA	15,346	12,599	82.1%

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A. y Censos de Población y Vivienda de 2017.

Al cierre del 2008 se contó con una población servida total de 176,084 habitantes, que cuentan con el servicio de agua potable mediante una conexión domiciliaria. A su vez, la localidad con mayor cobertura del servicio de agua potable es Lamas con 100%; por otro lado, en la localidad de Bellavista se tiene un nivel de cobertura del 82%.

- POBLACIÓN SERVIDA y COBERTURA DE AGUA POTABLE:**

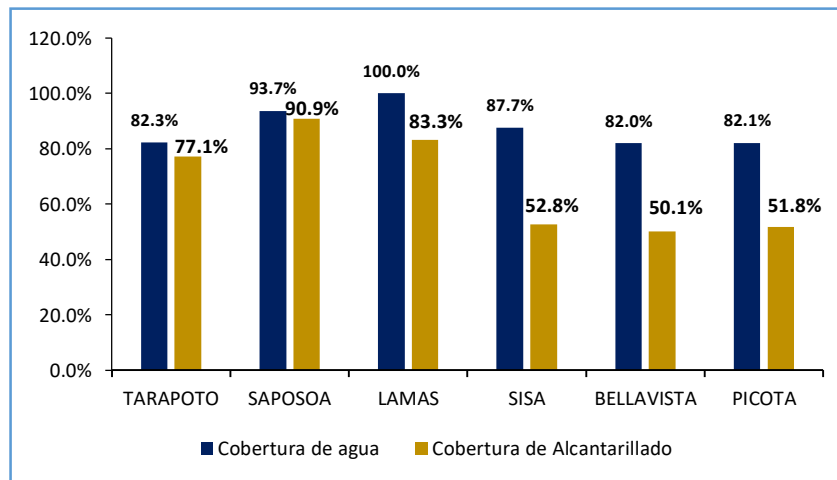
A continuación, se muestra la población servida con el servicio de alcantarillado para cada una de las localidades administradas por EMAPA SAN MARTIN S.A.

Cuadro N° 18: Cobertura y Población Servida de Alcantarillado (diciembre 2018)

LOCALIDAD/CENTRO DE SERVICIOS	POBLACIÓN	POBLACIÓN SERVIDA	COBERTURA (%)
TARAPOTO	145,892	112,483	77.1%
SAPOSOA	8,268	7,516	90.9%
LAMAS	12,972	10,806	83.3%
SISA	10,744	5,673	52.8%
BELLAVISTA	16,189	8,111	50.1%
PICOTA	15,346	7,949	51.8%

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A. y Censos de Población y Vivienda de 2017.

Gráfico N° 14: Cobertura del Servida de Agua Potable y Alcantarillado por Localidad (diciembre 2018)



Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A. y Censos de Población y Vivienda de 2017.

1.2.3. Número de conexiones por servicio, estado y nivel de micromedición.

A marzo de 2019, EMAPA SAN MARTIN S.A. contaba en total con 54,461 conexiones de agua potable distribuidas en las seis localidades bajo su ámbito de responsabilidad:

- ✓ Localidad de Tarapoto (Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo)
- ✓ Localidad de Saposoa
- ✓ Localidad de Saposoa
- ✓ Localidad de Lamas
- ✓ Localidad de San José de Sisa
- ✓ Localidad de Bellavista
- ✓ Localidad de Picota

Por otro lado, para el mismo período el número total de conexiones de alcantarillado ascendía a 43,105.

A continuación, se presenta la información de conexiones por tipo de servicio –agua potable y alcantarillado, estado de la conexión –activa e inactiva-, y tipo de facturación – asignado, leído y promediado.

1.2.3.1. Conexiones por tipo de servicio

Del total de conexiones bajo administración de EMAPA SAN MARTIN S.A., se tiene que el 78.9% (43,017 conexiones) cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado, el 20.98% (11,444) sólo al servicio de agua potable y, finalmente, el 0.16% de conexiones sólo por el servicio de alcantarillado, lo cual se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 19: Número de Conexiones de agua potable, por estado (marzo 2019)

TIPO DE SERVICIO	Cantidad	Porcentaje
Agua Potable y Alcantarillado	43,017	78.86%
Agua Potable	11,444	20.98%
Alcantarillado	88	0.16%
TOTAL	54,549	100%

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

1.2.3.2. Conexiones por estado del servicio (activas e inactivas)

A marzo de 2019, EMAPA SAN MARTIN S.A. administraba en total 54,461 conexiones de agua potable; de las cuales, el 85.2% se encontraban activas y el 14.8% restante como inactivas.

Cuadro N° 20: Número de Conexiones de agua potable, por estado (marzo 2019)

CONEXIONES	ACTIVAS	INACTIVAS	TOTAL
Agua Potable	46,380	8,081	54,461
%	85.2%	14.8%	100%

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

En el caso de las conexiones de alcantarillado, las conexiones activas representaron el 87.4% y por otro lado las conexiones inactivas el 12.6%, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 21: Número de Conexiones de alcantarillado, por estado (marzo 2019)

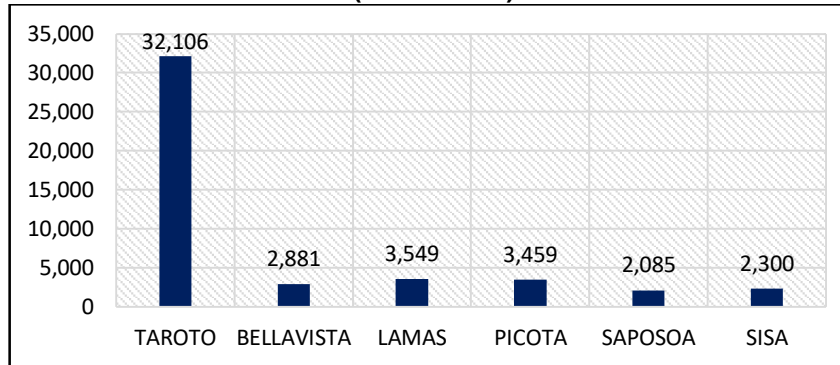
CONEXIONES	ACTIVAS	INACTIVAS	TOTAL
Alcantarillado	37,665	5,440	43,105
%	87.4%	12.6%	100%

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

1.2.3.3. Número de conexiones activas de agua potable

A marzo de 2019, la empresa cuenta en total con 46,380 conexiones activas de agua potable distribuidas en las seis localidades bajo su ámbito de responsabilidad. Así, se tiene que la localidad de Tarapoto (conformada por los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo) representa el 69,2% del total de conexiones administradas por la empresa. A su vez, se tiene que la localidad de Lamas agrupa el segundo mayor porcentaje de conexiones activas de agua potable con el 7,7% del total.

Gráfico N° 15: Conexiones activas de agua potable, por localidad (marzo 2019)



Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

El siguiente cuadro muestra las conexiones activas de agua potable correspondiente a cada localidad administrada por EMAPA SAN MARTIN S.A.

Cuadro N° 22: Número de Conexiones activas de agua potable, por localidad (marzo 2019)

CONEXIONES	TAROTO	BELLAVISTA	LAMAS	PICOTA	SAPOSOA	SISA	TOTAL
Agua Potable	32,106	2,881	3,549	3,459	2,085	2,300	46,380

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

Por otro lado, el cuadro siguiente muestra la distribución de las conexiones activas de agua potable, por localidad y por categoría de usuario (social, doméstico, comercial, industrial y estatal). Así, se tiene que las conexiones de agua potable de la categoría doméstico representan el 86% del total; seguido por las conexiones de agua potable de la categoría comercial con el 12% del total.

Cuadro N° 23: Número de Conexiones activas de agua potable, por localidad y por categoría (marzo 2019)

CATEGORÍA	TARAPOTO	BELLAVISTA	LAMAS	PICOTA	SAPOSOA	SISA	TOTAL
Social	55	17	13	13	1	16	115
Doméstico	26,990	2,551	3,309	3,362	1,667	2,069	39,948
Comercial	4,597	275	159	67	351	154	5,603
Industrial	310	6	16	16	25	25	398
Estatal	154	32	52	1	41	36	316
Total	32,106	2,881	3,549	3,459	2,085	2,300	46,380

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

1.2.3.4. Número de conexiones activas del servicio de alcantarillado

El número total de conexiones activas de alcantarillado administradas por EMAPA SAN MARTIN S.A. ascendía a 37,683. De las cuales, se tiene que 29,670 conexiones (78.7%) corresponden a la Sede Central (Tarapoto), seguido por la localidad de Lamas con 2,580 conexiones de alcantarillado (6.8%).

Cuadro N° 24: Número de Conexiones activas de alcantarillado, por localidad (marzo 2019)

CONEXIONES	TARAPOTO	BELLAVISTA	LAMAS	PICOTA	SAPOSOA	SISA	TOTAL
Alcantarillado	29,670	1,943	2,580	36	2,035	1,419	37,683

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

A continuación, se muestra la distribución de conexiones activas de alcantarillado por categoría de usuario (social, doméstico, comercial, industrial y estatal), para cada una de las localidades bajo administración de la empresa.

Cuadro N° 25: Número de Conexiones activas de alcantarillado, por localidad y por categoría (marzo 2019)

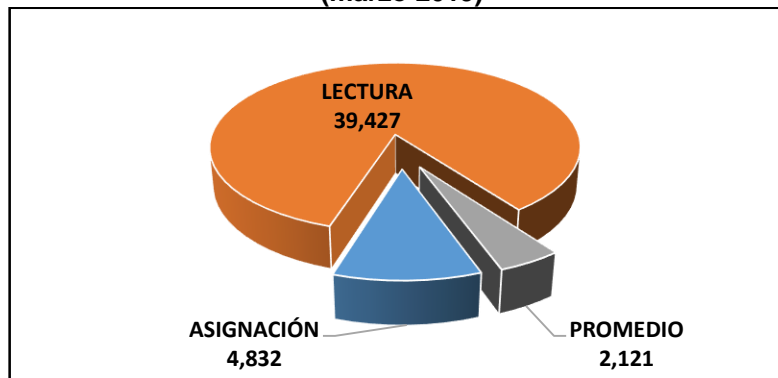
CATEGORÍA	TARAPOTO	BELLAVISTA	LAMAS	PICOTA	SAPOSOA	SISA	TOTAL
Social	12	6	11	-	1	7	37
Doméstico	24,715	1,637	2,375	9	1,628	1,230	31,594
Comercial	4,517	268	143	7	341	136	5,412
Industrial	289	4	9	-	24	20	346
Estatal	137	28	42	2	41	26	276
Total	29,670	1,943	2,580	18	2,035	1,419	37,665

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

1.2.3.5. Conexiones activas por tipo de facturación

Con respecto al número de conexiones activas de agua potable por tipo de facturación, a marzo de 2019 EMAPA SAN MARTIN S.A. contaba con 39,427 conexiones facturadas mediante diferencia de lectura, que representan el 85% del total. Por otro lado, se tenía en total 4,832 (10.4%) conexiones facturadas mediante asignación de consumo, y finalmente, 2,121 (4.6%) conexiones facturadas por promedio de consumo, como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 16: Conexiones activas de agua potable, por tipo de facturación (marzo 2019)



Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

A continuación, se muestra la distribución de conexiones activas de agua potable por tipo de facturación para cada una de las seis localidades bajo administración de EMAPA SAN MARTIN S.A.

Cuadro N° 26: Conexiones activas de agua potable, por tipo de facturación (marzo 2019)

LOCALIDAD	ASIGNADAS	LEÍDAS	PROMEDIADAS	TOTAL
TARAPOTO	90	30,250	1,766	32,106
BELLAVISTA	1,341	1,209	331	2,881
LAMAS	2	3,530	17	3,549
PICOTA	3,375	82	2	3,459
SAPOSOA	24	2,059	2	2,085
SISA	0	2,297	3	2,300
TOTAL	4,832	39,427	2,121	46,380

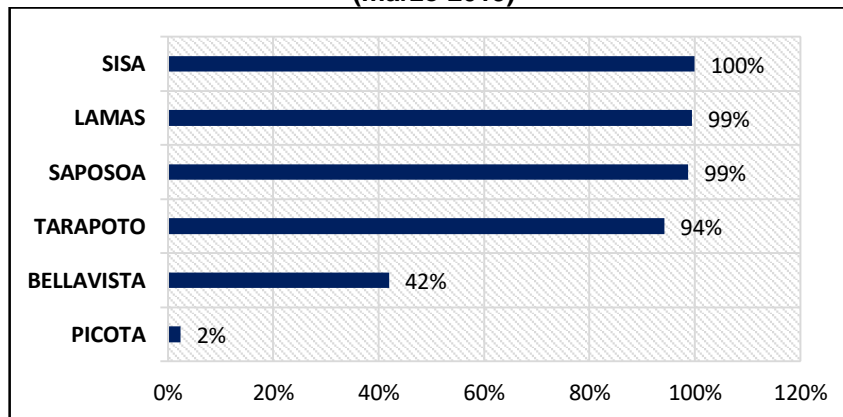
Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

1.2.3.6. Nivel de micromedición

A nivel de EPS, EMAPA SAN MARTIN S.A. a marzo de 2019 tenía en total 39,427 conexiones activas de agua potable facturadas por diferencia de lectura válida, de un total de 46,380 conexiones activas de agua potable. En ese sentido, a nivel de empresa se tiene un nivel de micromedición del 85%.

A continuación, se presentan los niveles de micromedición para cada localidad bajo administración de la empresa. Así, por ejemplo, en las localidades de SISA, LAMAS, SAPOSOA y TARAPOTO, los niveles de micromedición superan el 90%. Por otro lado, en la localidad de PICOTA sólo se tiene que el 2% del total de conexiones son facturadas por diferencia de lectura.

Gráfico N° 17: Nivel de micromedición por localidad (marzo 2019)



Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

Cuadro N° 27: Nivel de micromedición por localidad, según total de conexiones (marzo 2019)

LOCALIDAD	CONEXIONES CON LECTURA VÁLIDA	TOTAL DE CONEXIONES DE AGUA	PORCENTAJE DE MICROMEDICIÓN
PICOTA	82	3,459	2%
BELLAVISTA	1,209	2,881	42%
TARAPOTO	30,250	32,106	94%
SAPOSOA	2,059	2,085	99%
LAMAS	3,530	3,549	99%
SISA	2,297	2,300	100%

Fuente: Información comercial – EMAPA SAN MARTIN S.A.

1.2.4. Estructuras tarifarias de EMAPA SAN MARTIN S.A.

A continuación, se describen las variaciones en las tarifas de los servicios de agua potable y alcantarillado durante el quinquenio regulatorio anterior, en la cual se detallan los incrementos tarifarios aplicados por cumplimiento de metas y por reajustes por IPM, indicando fecha de aplicación de cada incremento.

- **1er. Incremento.** - Con Resolución de Consejo Directivo N° 040-2011-SUNASS-CD, se aprueba estructura tarifaria con fórmula tarifaria para el quinquenio regulatorio.
- **2do. incremento.** - Con acuerdo N° 007-2014-JGA, se aprueba incremento tarifario de IPM 3.30%, dando cumplimiento a la RCD N° 006-2013-SUNASS-CD, que fue vigente de diciembre de 2014 hasta noviembre de 2015.
- **3er. incremento.** - Con acuerdo N° 011-2015-JGA, se aprueba incremento tarifario previsto para el tercer año regulatorio por cumplimiento de requisitos establecidos en la Resolución N° 040-2011-SUNASS-CD, modificada por la Resolución N° 039-2012-SUNASS-CD en 8.51% por servicio de agua potable y 8.25% por servicio de alcantarillado sanitario, con autorización del Oficio N° 180-2015-SUNASS-030, esta estructura estuvo vigente de diciembre de 2015 hasta diciembre de 2016.
- **4to. incremento.** - Con sesión extraordinaria de directorio N° 001-2016, se aprueba incremento tarifario por incremento de IPM 3.38%, dando cumplimiento la autorización del OFICIO N° 1125-2016-SUNASS-120, esta estructura estuvo vigente de enero de 2017 hasta noviembre de 2017.
- **5to. incremento.** - Con OFICIO N° 396-2017/SUNASS-030, se aprueba aplicación de remanente del incremento tarifario por el cumplimiento de metas de gestión del segundo año regulatorio, por el servicio de agua potable 1.18% y por el servicio de alcantarillado 1.15%, según establecido en la RCD N° 040-2011-SUNASS-CD., esta estructura estuvo vigente de diciembre de 2017 hasta febrero de 2019.
- **6to. incremento.** - Con MEMORANDO N° 102-2019-EMAPA-SM-SA-GG-GC, se implementa reajuste tarifario por incremento de IPM 3.03% en atención a lo dispuesto en el Artículo 73 del Decreto Legislativo N° 1280, y los Artículos 57, 58, 59 y 64 del Reglamento General de Tarifas - SUNASS, esta estructura está vigente de marzo de 2019 a la actualidad.

1.3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION OPERACIONAL

1.3.1. Diagnóstico operacional de la Sede Central-Tarapoto

La sede central de EMAPA San Martín S.A. comprende las localidades de Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo en la Provincia de San Martín.

1.3.1.1. Del servicio de agua potable

A. Fuentes de Agua

Las fuentes están conformadas por Shilcayo Cachiyacu y Ahuashiyacu. Son fuentes superficiales provenientes de quebradas del mismo nombre. Los caudales autorizados se indican en el siguiente cuadro. Teniendo un caudal total autorizado de 500 l/s.

Cuadro N° 28: Fuentes de agua de la Sede Central de EMAPA San Martín S.A

Localidad	Fuente	Autorización ANA	Caudal otorgado (l/s)	Tipo	Coordenadas UTM		Cota
					Norte	Este	M.S.N.M.
Tarapoto	Rio Shilcayo	R.A. N° 408-2013-ANA/ALA-TARAPOTO	120	Superficial	9285926	350842	423
	Rio Cachiyacu	R.A. N° 409-2013-ANA/ALA-TARAPOTO	260	Superficial	9291112	346949	447
	Rio Ahuashiyacu	R.A. N° 407-2013-ANA/ALA-TARAPOTO	120	Superficial	9283654	354283	438

Fuente: Área de Producción.

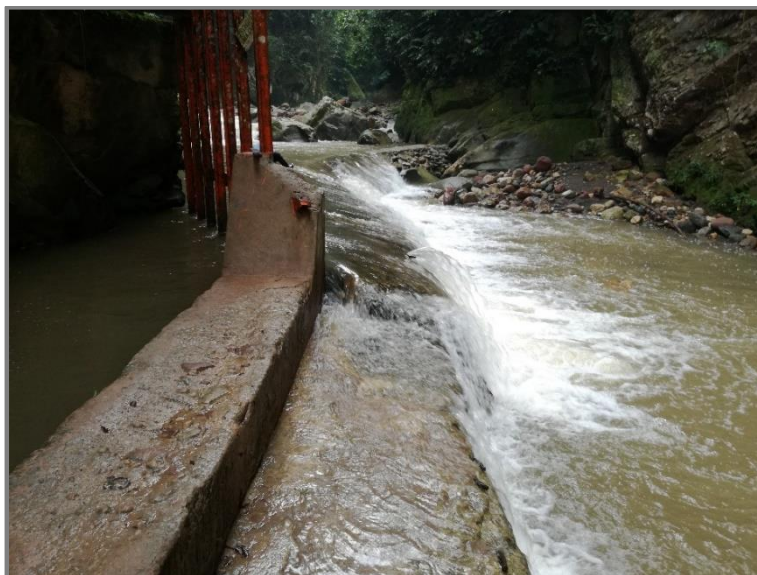
En cada fuente existen estructuras de captación, la operación y mantenimiento es realizada por el personal del Área de Producción. Las tres fuentes tienen las mismas características, en época de estiaje existe un bajo caudal sin embargo con agua más clara, en tanto que, en las temporadas de lluvias, se presenta un alto caudal, pero con alto nivel de turbiedad, que obligan en ocasiones a cortar el servicio en la captación hasta un nivel de turbiedad que pueda ser tratado por la PTAP. Esta situación genera suspensión del servicio de abastecimiento de agua potable a la población, en un período de 2 a 3 horas por cada evento. Las altas turbiedades se deben a las erosiones del suelo sin cobertura vegetal causadas por la deforestación creciente en el ámbito de las respectivas microcuencas.

a) Rio Shilcayo

Esta fuente se ubica en las coordenadas, Norte: 9285926 y Este: 350842, pertenece al distrito de La Banda de Shilcayo. La autorización de ANA para la captación es de 120 l/s. La estructura de captación es antigua, su estado de conservación no es buena.

Esta fuente tiene problemas de contaminación antrópica, por el alto tránsito de turistas por medio del río hacia la zona de avistamiento de aves ubicada en la parte alta de la cuenca. Las estructuras de captación no tienen cerco de protección que puedan impedir estos tránsitos. El diseño de captación no es adecuado para el mantenimiento desde la parte superior externa. Para la limpieza de las rejillas de ingreso del agua, el operador, sin ningún implemento de seguridad personal (IPP), se sumerge en el agua mediante buceo, acción que es de alto riesgo laboral además de ser anti técnica.

Imagen N° 1: Vista del río Shilcayo



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

b) Río Cachiyacu

Ubicada en las coordenadas Norte: 9291112; Este: 346949, desemboca en el río Cumbaza, pertenece al distrito San Antonio. El caudal autorizado es de 260 l/s, sin embargo, actualmente se capta con un caudal entre 135 a 160 l/s. La Municipalidad Provincial de San Martín, actualmente viene ejecutando el proyecto de ampliación de la línea de conducción, Planta de Tratamiento y nuevo reservorio, que permitirá explotar adicionalmente 100 l/s, de modo que se pueda aprovechar el caudal autorizado.

Imagen N° 2: Vista de del río Cachiyacu

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Imagen N° 3: Vista de la cámara de válvula de control

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

La operación y mantenimiento de las estructuras de captación es realizada permanentemente por personal operativo del Área de Producción, laboran por turnos de 8 horas.

Para el monitoreo del caudal de la fuente, SENAMHI instaló una estación de hidrométrica. En cumplimiento al convenio suscrito entre SENAMHI y EMAPA San Martín S.A, los encargados de registrar los datos son los operadores de captación.

Por Directiva Sanitaria N°058-MINSA/DIGESA, la zona de la microcuenca está declarada zona protegida a 25 m a la redonda. Por estas condiciones la calidad de agua de esta fuente es mejor al resto.

c) Río Ahuashiyacu

Esta fuente está ubicada entre las coordenadas: Norte: 9283654, Este: 43800, en el distrito de La Banda de Shilcayo. El caudal autorizado es de 120 l/s según la resolución N°407-2013 de la Autoridad Nacional del Agua.

Imagen N° 4: Vista del río Ahuashiyacu



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Esta fuente también es amenazada de contaminación por la descarga de aguas residuales de una granja avícola en la parte alta de la quebrada de Maronilla. La Municipalidad de San Martín construyó un muro de encausamiento para que el vertimiento se realice después de la captación, tal como se observa en la siguiente imagen:

Imagen N° 5: Vista del riesgo de contaminación de la captación Ahuashiyacu



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

La operación de las captaciones es permanente a cargo de 01 operador que es relevado cada 08 horas, quien es el encargado de regular la compuerta de captación, limpiar las rejas de la ventana de ingreso, registrar datos de la estación meteorológica de SENAMHI y además de tener permanentemente comunicación con la Jefatura del Área de Producción.

Cuadro N° 29: Potencial de las fuentes

Fuente	Ubicación	Potencial de la fuente (l/s)
Shilcayo	Lugar Pongo de Shilcayo; Altitud: 380 msnm	220
Cachiyacu	Quebrada Cachiyacu, Altitud 437 msnm	260
Ahuashiyacu	Rio Ahuashiyacu; Altitud: 380 msnm	150

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

B. Captaciones

La sede central cuenta con 03 captaciones de agua cruda siendo cada una un sistema de producción diferente, siendo las siguientes:

a) Captación Shilcayo

Esta captación se encuentra ubicada a una distancia de 2,400 m de la ciudad, con una altitud de 380 msnm, exactamente en el sector denominado Pongo de Shilcayo, esta captación es por gravedad y está ubicada a la margen derecha de la quebrada Shilcayo el cual capta un caudal promedio de 120 l/s.

La estructura de captación está conformada por un dique con su respectivo vertedero de rebose y un canal lateral de encauzamiento con una compuerta para represar el agua y hacer la limpieza; el agua ingresa mediante 2 ventanas con rejillas y malla metálica de 0.40x0.65m con sus respectivas compuertas, luego pasa a una cámara de concreto sigue un túnel de 13 m de largo, 1.60m de altura y 0.80m de ancho, hasta una cámara de captación de concreto en paralelo con su canastilla de bronce. Tiene más de 50 años de antigüedad, construida en el año de 1965, se encuentra en estado regular, se observa deterioro en el dique de represamiento, con presencia de cangrejeras que dejan pasar el agua, por lo que en época de estiaje no es posible captar los 120 l/s. Según información del Área de Producción en los meses de agosto y septiembre del año 2006 y 2007 se registró caudal de llegada a la planta de tratamiento Shilcayo era de 98 l/s.

Imagen N° 6: Vista de la captación Shilcayo



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

b) Captación Cachiyacu

Está ubicada a 11.00 km. de la planta de tratamiento, en la margen izquierda de la quebrada Cachiyacu, en la cota de 437msnm. Es una estructura lateral de concreto armado, conformado por su dique con su vertedero de rebose y compuerta metálica para desagüe y limpieza, tiene una caja de captación de 2.00m de largo, 1.80m de ancho y 1.50m de alto; está diseñada para captar 160 l/s. Fue construida en el año de 1993 y rehabilitada con Fondos del Ministerio de Vivienda – Fenómeno del niño en el año 2016, tiene una antigüedad de 26 años, se encuentra en buen estado de conservación.

Imagen N° 7: Vista de la captación Cachiyacu

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

c) Captación Ahuashiyacu

La captación está ubicada en la margen derecha del río Ahuashiyacu, donde se capta por gravedad mediante una estructura lateral de concreto armado, compuesta de un dique con canal ubicado por debajo del vertedero de rebose. Su capacidad de diseño es para captar 120 l/s, desde el 15 de noviembre del 2016 se puso en funcionamiento la nueva línea de conducción; la línea nueva actualmente transporta 68 l/s y la línea antigua 65 l/s. La línea antigua está en funcionamiento desde 1995 con una antigüedad de 24 años.

Junto a la estructura de captación aguas abajo desemboca la quebrada Maronilla, la misma que se encuentra con elevada contaminación por descargas de desagües de granjas de aves de corral y ganado porcino; cuando se presenta crecientes de esta quebrada se desborda descargando sus aguas arriba de la captación, generando peligro de contaminación al agua que se capta.

Imagen N° 8: Vista de la captación Ahuashiyacu



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Cuadro N° 30: Estado situacional de las estructuras de captación

Captación	Capacidad de diseño	Descripción
Shilcayo	120	Consta de barrage, canal lateral de encausamiento hacia margen izquierdo del río, desemboca a la cámara de reunión provista de rejillas, se empalma a la línea de conducción, en mal estado de conservación, casi a 01 km existe dos macro medidor para el monitoreo de caudal captado.
Cachiyacu	160	Con barrage y caja de captación de 2.0 x 18 x 15 m, de concreto armado se encuentra en mal estado de conservación. En la misma bocatoma no existe medidor de caudal, pero casi a la mitad de la línea de conducción existe un macro medidor tipo US.
Ahuashiyacu	120	Con barrage y cámara lateral de captación de concreto con sus respectivas compuertas de regulación de caudal, El macro medidor de caudal se encuentra cerca de la caseta de control, el estado de conservación no es buena, hay presencia de foco infeccioso por presencia de actividad agropecuaria en la parte alta de la quebrada Maronilla afecta a la calidad del agua captada.

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

C. Líneas de Captación de Agua Cruda

Se cuenta con 05 líneas de conducción de agua cruda siendo dos por las captaciones de Shilcayo y Ahuashiyacu, y una línea para la captación de Cachiyacu.

a) Línea de conducción Shilcayo

La línea de conducción une los componentes siguientes: captación – desarenador - predecantador; este último ubicado en el ingreso a la PTAP Shilcayo. Tiene una capacidad de conducción entre 60 y 68 l/s.

Imagen N° 9: Vista de la línea de conducción de Shilcayo

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

b) Línea de conducción Cachiyacu

Comprende el tendido de aproximadamente 11 km de tubería de $\varnothing 14''$ de Acero, A.C., PVC, HDPE, Hay zonas con riesgo de erosión en las que el terreno cede existiendo peligro inminente de roturas de tubería; en el año 2017 se realizó el mantenimiento y cambio de las válvulas de aire y de las válvulas de purga de lodos, así como las cajas de concreto de todas las válvulas; la carretera de acceso para operación y mantenimiento se encuentra en regular estado de conservación.

c) Línea de conducción Ahuashiyacu

Comprende el tramo entre el desarenador y la PTAP Ahuashiyacu, tiene una longitud de 2400 m con dos líneas paralelas; la línea antigua tiene una antigüedad de 24 años instalada en el año de 1995 consta de un tramo de 150m de tubería de acero 14" de diámetro, y un segundo tramo de 2150 m de tubería paralela de PVC A-7.5 de 14" de diámetro, además cuenta con 13 válvulas de aire y 15 válvulas de purga. La línea nueva tiene una antigüedad de 3 años instalada en el año de 2016 consta de un tramo de 150m de tubería de HDPE 350 mm de diámetro, y un segundo tramo de 2150 m de tubería paralela de PVC A-10 de 350 mm de diámetro, además cuenta con 13 válvulas de aire y 15 válvulas de purga. La capacidad de conducción entre ambas líneas oscila de 120-127 l/s ., su estado de conservación es regular y bueno.

Imagen N° 10: Vista de la línea de conducción de Ahuashiyacu



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Cuadro N° 31: Líneas de conducción de agua cruda

Línea	Díámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (en l/s .)	
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima
SHILCAYO LINEA 01	12.00	2,400.00	54.00	REGULAR	FF°, AC, PVC	60.0	68.0
SHILCAYO LINEA 02	12.00	2,400.00	41.00	REGULAR	FF°, AC, PVC	60.0	65.0
CACHIYACU	14.00	11,000.00	26.00	REGULAR	F.F/A.C/PVC	150.0	160.0
AHUASHIYACU LINEA 01	14.00	2,400.00	3.00	BUENO	HDPE, PVC	60.0	68.0
AHUASHIYACU LINEA 02	14.00	2,400.00	24.00	REGULAR	FF°, PVC	60.0	65.0

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

D. Pre-tratamiento

a) Desarenador Shilcayo

Estructura que se encuentra ubicado a 400m aguas abajo de la captación Shilcayo y a una altitud de 374 msnm; consta de 4 unidades o dispositivos similares construidos de concreto armado con dimensiones de largo, ancho y profundidad de 12.40m, 3.20m y 2.20m respectivamente, con una capacidad de diseño para 120 l/s. Al construirse el presedimentador en la planta Shilcayo esta estructura ha dejado de funcionar en por problemas de pérdida de capacidad de conducción por disminución de pendiente en la línea de conducción. Teniendo una antigüedad de 41 años y se encuentra en mal estado y fuera de servicio.

b) Pre-decantador Shilcayo

Se encuentra ubicado en la Planta de Tratamiento Shilcayo, Es una estructura de concreto armado de sección circular de 23m. de diámetro interior y una altura de 4.50m, cuenta con un vertedero circular de recojo de agua predecantada el cual no funciona correctamente, la distribución del agua no es en forma uniforme. La capacidad de diseño es de 120 l/s, es encuentra en estado de conservación bueno.

c) Desarenador Cachiyacu

Se encuentra ubicado en el ingreso a la planta de tratamiento Cachiyacu. Es de concreto armado, de una sola cámara de 3.25m de ancho y 13m de largo, provisto de un by-pass de $\varnothing 14''$ igual que el ingreso y la salida, controlador con 02 válvulas de $\varnothing 14''$ de F°F° para la limpieza el desarenador tiene un desagüe de $\varnothing 12''$, controlado con una válvula compuerta de $\varnothing 12''$ FF° además cuenta con una reja metálica al inicio de la cámara para impedir el ingreso del material flotante (hojas, palos, etc.). Ha sido diseñado para una capacidad de 150 l/s, tiene 26 años de antigüedad, Se encuentra en buen estado.

d) Desarenador Ahuashiyacu

Se encuentra ubicado a 30 m. de la captación Ahuashiyacu. Es de concreto armado, de una sola cámara de 2.00 m. de ancho y 19.10 m. de largo, la tubería de ingreso es de 400 mm de diámetro de HDPE CORRUGADA PE 100, se controla el ingreso a la unidad con una válvula HFD-BB de 400 mm de diámetro, la desviación al by-pass es a través de una TEE HFD-BB de 400 mm x 400 mm, en la cual es insertada una válvula de HFD - BB de 350mm, y esta a su vez a una tubería 355 mm PVC UF, que se une a la cámara de válvulas en la salida del desarenador, en la cual igual existe 4 válvulas de control; estas 4 válvulas son de 355 mm de diámetro HFD-BB, las cuales fueron acopladas mediante transiciones de amplio rango de 355 mm de diámetro de BE/ HFD-HDPE a las líneas de conducción; 2 válvulas a la línea existente y 2 válvulas a la línea construida. Para la limpieza el desarenador tiene un desagüe con una tubería de 200 mm de diámetro PVC, la cual descarga directamente al río, que es controlado por una válvula HFD-BB de 200 mm de diámetro. Además, cuenta con una reja metálica al inicio de la cámara para impedir el ingreso del material flotante (hojas, palos, etc.). La antigüedad de esta estructura es de 3 años, construida en el año 2016, encontrándose en buen estado de mantenimiento.

e) Presedimentador Ahuashiyacu

Constituidos por 02 unidades de 27.60m. de largo, 9.75m de ancho y 6.0m de altura, con láminas de vinilonas en la zona de decantación colocadas en el año 2016 y el sistema de recolección de lodos está conformado por un canal central en cada unidad con losas prefabricadas. La eficiencia de esta unidad es baja pues remueve la turbidez en un porcentaje de 20%, teniendo inclusive que en épocas baja turbidez de la fuente, la turbidez de entrada es menor que la turbidez de salida. Esta estructura fue construida en el año 2004 con una antigüedad de 15 años, tendiendo un buen estado de conservación.

E. Plantas de Tratamiento de Agua

Las unidades de tratamiento de agua potable de la ciudad de Tarapoto están conformadas por PTAP Shilcayo, PTAP Cachiyacu y PTAP Ahuashiyacu.

a) Planta de Tratamiento Shilcayo

Se encuentra ubicado en las instalaciones de la Sede Central, la planta de tratamiento ha empezado a funcionar el año de 1967 en una primera etapa para un caudal de diseño de 60 l/s (planta N° 1); la segunda etapa se realizó en el año 1981 (planta N° 2) duplicando su capacidad a 120 l/s. Las plantas son de tipo compacta, cuya patente es francesa – Degremont. Los procesos de Mezcla rápida, floculación – decantación operan mediante energía hidráulica; para el lavado de los filtros y se emplea aire comprimido y energía eléctrica; la planta de tratamiento comprende los siguientes componentes:

Cámara de reunión de agua pre decantada. - Es de concreto armado simple, recibe el agua del predecantador Shilcayo, mediante 2 tuberías de acero de $\varnothing 12''$ y otra tubería conectada al by-pass del predecantador, esta cámara consta de la cámara húmeda y cámara seca, tiene también tubería de rebose y desagüe con sus respectivas válvulas.

Cámara de Repartición y Mezcla. - Es una cámara de concreto armado, está unida con la cámara de carga mediante una tubería de acero $\varnothing 16''$, aquí en este componente se produce la turbulencia necesaria para una mezcla efectiva con los insumos químicos que se adicionan en esta unidad.

Sala de Dosificación de Productos Químicos.- Adyacente a la cámara de repartición y mezcla, se ubica la sala de dosificación de productos químicos, es de concreto armado; se tiene 01 dosificador de sulfato de aluminio con capacidad de 100 lb/hr marca ACRISON, tipo tornillo de regulación manual, incluye tolva de acero inoxidable, un tanque de dilución de fierro totalmente deteriorado y un agitador tipo turbina, el regulador de dosificación manual no funciona; 01 dosificador de polímero catiónico con capacidad de 50 lb/hr marca WALLACE & THIERMAN tipo diagrama que se encuentra en mal estado.

Decantadores. - En la planta N° 1, se tiene 3 decantadores tipo Pulsator marca DEGREMONT de 6 m de diámetro y 3 m de altura. En estos componentes se realiza la floculación y decantación con una capacidad para tratar 20 l/s. cada una. La antigüedad de estos componentes de 52 años, se encuentran en mal estado. En la actualidad vienen funcionando como decantadores simples ya que el sistema de pulsador se encuentra inoperativo; la columna central del pulsador es de fierro laminado, encontrándose totalmente corroída; las tuberías de extracción de lodos se encuentran deterioradas, además no cuenta con instalación de control automático de purgas de lodo (electroválvulas); el sistema de tranquilizadores; las vigas de acero para soporte de pulsadores y plataforma de operación se encuentran totalmente corroídas.

En la planta N° 2, se tiene 01 un decantador, pulsator, marca DEGREMONT de 10m. de diámetro y 3m. de altura. En este componente se realiza la floculación y decantación con una capacidad para tratar 60 l/s. Esta estructura tiene una antigüedad de 38 años; se encuentra en regular estado de mantenimiento. En la actualidad viene funcionando como decantador simple ya que el sistema de pulsador se encuentra inoperativo; el conducto de distribución de agua para floculación se encuentra totalmente corroído; las boyas de regulación de presión de agua filtrada se encuentran inoperativas.

Filtros. - Los filtros son de flujo descendente tipo AQUAZUR, marca DEGREMONT, metálicas con 3.10m. de diámetro, 1.90m de alto y una capacidad de 14.25m³ cada una, el falso fondo está constituido por 360 boquillas Degremont; el lecho filtrante es arena con una altura de 0.95m. Se tiene 6 unidades en la planta N° 1 con 52 años de antigüedad y 6 unidades en la planta 2 con 38 años de antigüedad; se encuentran en mal estado; el falso fondo se encuentra corroídos y deteriorado, dejando pasar arena que se acumula en el reservorio; Las boquillas o toberas se encuentran deterioradas; la capa de arena es de 60cm actualmente; la tubería de acero de 8" de diámetro para recolección de agua filtrada se encuentra corroída.

Desinfección. - Cuenta con caseta de Cloración, con muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto armado, techo de calamina. Se utiliza 01 clorador de 300lb/24hr, marca Capital Controls, series NXT3000, empleándose el sistema de inyección al vacío; la inyección de cloro se realiza en la caja de reunión de agua filtrada de la planta Shilcayo. Se utilizan botellas de cloro gas de 68 y 900kg. El estado de conservación es regular; no se cuenta con balanzas para el control de consumos de cloro gas.

Imagen N° 11: Vista de la PTAP Shilcayo



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

b) Planta de Tratamiento Cachiyacu

Se encuentra ubicado en las instalaciones de la Sede Central, la planta de tratamiento ha empezado a funcionar el año de 1995. Es de tipo convencional de filtración rápida, diseñada para un caudal de 160 l/s. Todos los procesos operan mediante energía hidráulica. Esta planta tiene los siguientes componentes:

Sistema de Coagulación. - Está conformada por una caseta de dosificación y una rampa de mezcla rápida; cuenta con 1 dosificador de Sulfato de Aluminio con capacidad para 100 lb/hr. marca ACRISON, tipo tornillo de regulación manual, un tanque de dilución, provisto de agitador tipo turbina. El tanque de dilución de los insumos químicos es un cilindro de acero inoxidable. La dosificación de polímero catiónico se realiza en forma manual.

Floculadores. - Consiste en 02 tanques de concreto armado de 6.50m. de ancho, 19.30 m. de largo y 1.22 m. de altura; la capacidad es de 160l/s. Cada unidad es un floculador hidráulico horizontal con pantallas de PVC; el agua floculada al final sale por canal abierto hacia los decantadores; cuenta con 6 salidas para desagüe. Esta unidad se encuentra en buen estado; las planchas de PVC y el sistema de sujeción fueron cambiadas en el año 2016 con fondos del Ministerio de Vivienda – Fenómeno del niño, en la tubería de lavados del floculador 01 no tiene válvula, encontrándose sellada con brida ciega. Las tapas plancha acero en las ventanas de ingreso a las cajas o buzones de desagüe se encuentran corroídas.

Decantadores. - Consiste en una estructura de concreto armado, son 3 unidades, con capacidad de 80 l/s cada uno, son de alta velocidad, de flujo ascendente y vinilonas paralelas. Cada decantador es de 8.0m de largo, 5.77m de ancho y 3.88m de alto; tienen dos zonas con vinilonas paralelas inclinadas con un ángulo de 50° en un número de 160 estas vinilonas tienen las dimensiones siguientes: longitud 2.40m., espesor 1 m., ancho 1.22m.; tiene un canal central de distribución de agua floculada y un sistema hidráulico de extracción de lodos. Las vinilonas inclinadas fueron instaladas en el año 2016 con financiamiento del Ministerio de Vivienda – Fenómeno del niño en reemplazo de las placas de asbesto cemento que se encontraban deterioradas. Las tapas plancha acero en las ventanas de ingreso a las cajas o buzones de desagüe se encuentran corroídas.

Filtros rápidos. - El sistema de filtración está compuesto por una batería de 5 filtros de tipo hidráulico de flujo descendente y de sistema de auto lavado. Cada filtro tiene 4.16m. de largo, 3.30m. de ancho y 6.30m de alto; el falso fondo conformado por viguetas prefabricadas con orificios de $\frac{3}{4}$ "; la cama de soporte está compuesta por grava en espesor de 0.30m; el medio filtrante está constituido por arena seleccionada con tamaño de 0.42-0.65mm con un espesor de 0.8m, el agua ingresa a los filtros mediante un canal de distribución y compuerta de $\varnothing 16$ " circular con doble función de ingreso y de salida de agua de lavado, cada uno de los filtros se lava con agua que producen los demás filtros de la batería. Así mismo se tiene un canal de interconexión de los filtros y al final un vertedero rectangular de 1m que permite controlar el nivel de agua en la batería.

Las carreras de filtración son muy cortas, teniendo que lavarse las unidades cada 2 horas cuando se trata de turbidez o color en épocas de lluvia y creciente del río. A demás el tiempo de lavado en cada filtro sobre pasa los 30 minutos, produciéndose considerable pérdida técnica de agua.

Desinfección. - Cuenta con caseta de Cloración, con muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto armado, techo de calamina. Se utiliza 01 dosificador de cloro gas de alimentación al vació marca CAPITAL CONTROLS ADVANCE MODELO 480 de 100 lb/24 horas; la inyección del cloro se realiza en la cámara de recolección de agua filtrada y de ahí se distribuye mediante una línea de conducción de agua tratada al reservorio 2,500m³; se utilizan botellas para cloro gas de 68kg. y 900kg. El estado de funcionamiento es regular. No se cuenta con balanzas para el control de consumos de cloro; la caseta es pequeña no alberga al cilindro de 900 kg. el mismo que se encuentra en la parte posterior a la caseta de cloración con un techado de calamina y soportes de madera.

Imagen N° 12: Vista de la PTAP Cachiyacu



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

c) Planta de Tratamiento Ahuashiyacu

Es de tipo convencional de filtración rápida, diseñada para 120 l/s , de 12 años de antigüedad inaugurada en el año 2007, está constituida por las siguientes unidades:

Canal de mezcla rápida. - Es del tipo rampa, consistente en una caja de ingreso de 0.50m x 0.70m, seguido por una rampa de 0.62m de alto por 0.70m de ancho y 1.55m de largo. En

el origen del resalto está ubicado un difusor de 1" con 13 orificios de ½" para aplicar la solución de sulfato.

Floculador. - Cada unidad de floculador es de flujo vertical, constituidos por 03 tanques de 1.80, 2.32 y 3.40m de ancho respectivamente, 4.20m de profundidad y 4.05m de largo; con pantallas de concreto y madera en forma alternada. Su funcionamiento es bueno.

Decantador. - Constituidos por 02 módulos 5.0 m de largo por 2.40 m de ancho, diseñada para una tasa real de decantación entre placas de 27.5 m³/m/d. Cada módulo está compuesto por 39 lonas de 2.0 m de largo, 1.20 m de alto y 0.57mm de espesor. Las válvulas del sistema de evacuación de lodos son de tipo mariposa, las cuales presentan problemas de operación, no cierran en forma hermética.

Filtros. - Constituidos por una batería de 07 filtros de tasa declinante y lavado mutuo, de 6.92m² cada unidad de filtro, con una tasa de filtración de 214 m³/m²/d y una velocidad de lavado de 1,04 m/min., la carga hidráulica de lavado es de 0.925m. el lecho filtrante es de arena. Las válvulas del sistema de evacuación de lodos son de tipo mariposa, las cuales presentan problemas de operación, no cierra en forma hermética.

Caseta de dosificación. - Se instaló en forma provisional en 01 ambiente para la caseta de dosificación, instalando un dosificador volumétrico WALLACE&TIERNAN UDSI ChemFeed, INC. Serie 32-055 Feeder.

Desinfección. - Se cuenta con caseta de cloración de concreto armado, se utiliza 01 equipo dosificador de cloro de inyección directa, marca REGAL MODELO 610, de 100lb/24hr., se inyecta cloro gas en la cámara de recolección de agua filtrada; se utiliza botellas de cloro gas de 68kg. El estado de funcionamiento es regular, el equipo clorinador se encuentra en regular estado de funcionamiento, no se cuenta con balanza para control de consumo de cloro.

Imagen N° 13: Vista de la PTAP Ahuashiyacu



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Cuadro N° 32: Resumen de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable

PTAP	Tipo	Antigüedad	Estado situacional	Capacidad de diseño	Observaciones
Shilcayo	Filtro rápido, diseño Degremont. Unidades de mezcla, floculación sedimentación y filtración por sistema Pulsator	52	Malo	120	La 1ra Etapa entro en operación en 1967. ampliandose la 2da etapa en 1981. Inoperativo el componente PULSATOR generando tratamiento deficiente
Cachiyacu	Filtro rápido, diseño CEPIS, con rampa de mezcla rápida, Floculadores de pantalla horizontal y decantadores laminares y filtros autolavantes	24	Regular	165	Opera desde 1995, diseñada para 160 l/s, pantallas de los floculadores y decantadores en mal estado. Compuertas de filtros malogrados.
Ahuashiyacu	Filtro rápido, diseño CEPIS, con rampa de mezcla, floculadores de flujo vertical, decantadores laminares y filtros autolavantes	12	Bueno	120	Opera desde 2007, diseñada para 120 l/s, pantallas de los floculadores de flujo vertical y decantadores en mal estado. No cuenta con sala de dosificación de Insumos químicos ni sala de cloración, el laboratorio es un ambiente acondicionado temporalmente.

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

F. Almacenamiento

Reservorio R-1256.- El reservorio es apoyado semienterrado, es reservorio de cabecera, ubicado en las instalaciones de las plantas de Tarapoto, de forma cilíndrica con 20m. de diámetro, 4 m de altura, tiene una capacidad de 1256m³. Recibe el agua tratada de la PTAP Shilcayo, abastece con servicio al sector Operacional 1, mediante una línea de aducción de 355mm. a la vez alimenta al R-900 m³ mediante sistema de bombeo y línea de impulsión de 10". El periodo de abastecimiento diario es de 20 horas.

Esta estructura tiene 54años de antigüedad; puesta en funcionamiento en el año de 1965 y registrado en los activos el 30 de octubre del año 1982; la salida de la tubería de limpia o desagüe se encuentra 30cm sobre el nivel del fondo lo cual hace que se dificulte el proceso de lavado y se pierda gran cantidad de agua en este proceso; no cuenta con caseta de válvulas.

Imagen N° 14: Vista del reservorio R-1256



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

Reservorio R-900.- Es un reservorio apoyado ubicado en las instalaciones de la planta de Tarapoto, es de forma circular, de 13.50m de diámetro, 6.30m de alto, con una capacidad de 900m³; su funcionamiento es de cabecera, sirve al sector operativo 03 mediante una línea de aducción de 200mm diámetro que abastece a la parte media y baja y otra línea de 100mm que abastece al sector alto; además, sirve para el funcionamiento de planta Shilcayo (sistema de lavados de filtros y sistema de cloración). El periodo de abastecimiento diario es de 17 horas. Ingresada a los activos de EMAPA SAN MARTIN el 30 de octubre de 1982 una antigüedad de 37 años; se encuentra en buen estado de funcionamiento.

Reservorio R-2500.- Reservorio apoyado ubicado en las instalaciones de Planta de Tarapoto es de forma circular, de 22.85 m. de diámetro, 6.10 m. de alto, con una capacidad de 2,500 m³; su funcionamiento es de cabecera, sirve al sector operacional 2 mediante un alinea de aducción de 400mm., además abastece al R 540 m³ de la localidad de Morales mediante la tubería de redes del sector 3 y al sector 1 .Así mismo abastece al Reservorio de 520 m³ mediante bombeo . El periodo de abastecimiento diario es de 14 horas. Tiene una antigüedad de 22 años puesta en funcionamiento 30 de enero de 1997; se encuentra en buen estado de funcionamiento, se considera su funcionamiento bueno.

Reservorio R-540.- Este reservorio se encuentra ubicado en la localidad de Morales, su funcionamiento es de cabecera; es de forma circular con 13.10m. de diámetro, 4.0m. de alto y una capacidad de 540m³. Abastece al sector operacional 4; el periodo de abastecimiento diario es de 6 horas. Tiene con una antigüedad de 49 años, puesto en funcionamiento en el año de 1970 su estado de conservación es bueno; sin embargo, debido a la falta de cerco perimétrico y a la cercanía de la población existe peligro para la infraestructura y la salud de la población.

Reservorio R-520.- Este reservorio se encuentra ubicado en el Sector "Rancho Vista", parte alta de localidad de Tarapoto. El Reservorio tiene un volumen de 520 m³ de capacidad útil, con cotas de fondo 535.70 msnm y nivel de agua máximo 540.30 msnm. El reservorio es de concreto armado de forma tubular, con diámetro interno de 12.00 m, 4.60 m altura útil de agua, área 113.10 m², apoyado en terreno normal o material suelto. Su funcionamiento es de cabecera. Abastece al sector operacional 7; el periodo de abastecimiento es de tres veces a la semana (lunes, miércoles y viernes) por un tiempo de 1 hora. Tiene una

antigüedad de 4 años, puesta en funcionamiento el 06 de mayo del 2015 su estado de conservación es bueno.

Reservorio R-2800.- Está ubicado adyacente a la planta de tratamiento Ahuashiyacu, su función es de cabecera. Es de concreto armado semienterrado, con 26.00m. de diámetro, 6.00m. de altura y 2800m³ de capacidad; abastece al sector operacional 7 en forma directa, ya al sector operacional 5 mediante el reservorio R-100. Tiene una antigüedad de 9 años; puesto en funcionamiento en el año 2010, su estado de conservación es bueno considerando su funcionamiento adecuado.

Imagen N° 15: Vista del reservorio R-2800



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

Reservorio R-120.- Está ubicado adyacente a la planta de tratamiento Ahuashiyacu, su función es de cabecera. Es de concreto armado semienterrado, con 6.40m. de diámetro, 4.00m. de altura y 120m³ de capacidad; abastece al sector operacional 6, mediante línea de aducción de 4", el periodo de abastecimiento diario es de 24 horas. Tiene una antigüedad de 15 años; puesto en funcionamiento en el año 2004 su estado de conservación es bueno considerando su funcionamiento adecuado.

Imagen N° 16: Vista del reservorio R-120



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

Reservorio R-100.- Está ubicado en el distrito de la Banda de Shilcayo, su funcionamiento es de paso rompe presión; es forma circular semienterrado con 5.70m. de diámetro, 4.00m. de altura, capacidad de 100m³; se abastece desde el reservorio R-2800 ubicada en la planta de tratamiento Ahuashiyacu, mediante la línea de conducción de tratada de 12, 10 y 8" de

diámetro; brinda servicio al sector operacional 5; su periodo de abastecimiento diario 16 horas. Tiene una antigüedad de 37 años, registrado en los activos de EMAPA SAN MARTIN S.A el 30 de octubre de 1982, su estado de conservación es bueno, se considera su funcionamiento regular, siendo necesario mejorar las instalaciones en la caseta de válvulas; no cuenta con válvula fliper en la tubería de ingreso para controlar el llenado y evitar la pérdida de agua por rebose, no cuenta con cerco perimétrico, generando peligro a la infraestructura y para la salud.

Cuadro N° 33: Reservorios de la Sede Central

Reservorio	Ubicación	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observac.
R-1256	Central	Apoyado	1,256	54	Regular	Operativo
R-900	Central	Apoyado	900	37	Bueno	Operativo
R-2500	Central	Apoyado	2,500	22	Bueno	Operativo
R-520	Noreste Tarapoto	Apoyado	520	4	Bueno	Operativo
R-540	PTAP Cachiyacu	Apoyado	540	49	Bueno	Operativo
R-2800	PTAP Ahuashiyacu	Apoyado	2800	9	Bueno	Operativo
R-120	PTAP Ahuashiyacu	Apoyado	120	15	Bueno	Operativo
R-100	Parte alta de la ciudad	Apoyado	100	37	Regular	Operativo
Total			8,736			

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

G. Laboratorios de Control de Procesos

La empresa cuenta con un Laboratorio de Control de Procesos, que se encuentra funcionalmente a cargo del Área de Producción ubicada en la Sede Central, en un ambiente de 6.00m de ancho, 5.00 m de largo, con un área de 30.00 m²; cuenta con equipos para realizar análisis físico químico; el estado de conservación del ambiente y los implementos con que cuenta son buenos. Sin embargo, es el ambiente es pequeño porque a parte de laboratorio funciona como oficina del Área de producción.

En el presente cuadro se muestra las instalaciones e implementos con que cuenta el laboratorio:

Cuadro N° 34: Implementos del Laboratorio de Control de Procesos.

Equipo	Marca	Modelo	Estado	Observación
01Turbidímetro	HACH	TL2300	Bueno	
01 multiparámetro	HACH	HQ40D	Bueno	
01 colorímetro digital para medir cloro	HACH	Pocket colorimeter II	Bueno	
01 comparador de disco para cloro residual – DPD 0 – 3.3 ppm	HACH		Bueno	
01 comparador e disco para color 0 -100 Uc	HACH		Bueno	
01 Destilador	GFL -2004		Bueno	
01 equipo de prueba de Jarras	PHIPPS & BIRD		Bueno	
01 colorímetro digital para medir aluminio	HACH	Pocket colorimeter II	Bueno	
01 estufa	MEMMERT		Regular	
01 Espectrofotómetro	HACH	DR 3900	Bueno	
01 Refrigeradora	SANSUMG		Bueno	
01 Balanza 220 gr.	OHAUS	PA224	Bueno	

Fuente: Oficina de Control de Procesos

H. Laboratorios de Control de Calidad

La Empresa cuenta con laboratorios para el control de calidad del agua que se encuentra funcionando a cargo de la Oficina de Control de Calidad ubicada en la sede central, en 02 ambientes el primero que es de agua potable y abarcan un Area de 86.83 m2 el mismo que cuenta con un laboratorio de microbiología, laboratorio de fisicoquímica, ambiente de recepción de muestras, ambiente para la preparación de materiales, ambiente para reactivos y balanzas, ambiente de almacén y la oficina. El segundo ambiente ubicado en la planta baja tiene un área de 57.25 m2 y cuenta con un laboratorio para el análisis de aguas residuales, laboratorio de OVL, ambiente para preparación de materiales y un ambiente para eliminación de desechos. El estado de conservación de los ambientes es bueno, sin embargo, son ambientes pequeños que van a afectar el normal funcionamiento de las actividades del área, considerando que atiende a la sede central y a las unidades operativas

En el presente cuadro se muestra las instalaciones e implementos con que cuenta el laboratorio:

Cuadro N° 35: Implementos del Laboratorio de Control de Calidad.

Nombre	Marca	Modelo	Serie
Agitador magnético	VEL SCIENTIFICA	-----	19537
Espectrofotómetro Genesys 6	N°	335908-000	2M6M133002
Cabina extractora	C-4	CEX-120	11008
pH metro de mesa	HACH	Sension +3	43010
Termómetro a escala completa	VWR	37000-424	111378704
Conductímetro	Termo Scientific	ORION STAR A222	K01019
Turbidímetro	HACH	2100 Q	13040C024655
Micropipeta	Smart	Smart	JG230633
Multiparametro-ph	HACH	HQ40d	150600001403
Agitador con calentamiento	VEL SCIENTIFICA	F20500162	383868
Colorímetro cloro residual	HACH	pocket II	15110E286096
Colorímetro cloro residual	HACH	pocket II	16040E299429
Turbidímetro	HACH	2100 Q	15070C042564
Colorímetro portátil	HACH	DR 900	160470001032
pH metro	HACH	HQ411d	160700001680
Conductímetro	OAKTON	CON 450	2474899
Conductímetro	OAKTON	CON 450	2474902
pH metro	OAKTON	450	2541481
Termómetro de campo	VWR	-----	160397448
Reloj contador con alarma	VWR	61161-340	101947815
Termohigrómetro	RadioShack	CT-950	O4A11
Termohigrómetro	RadioShack	CT-949	-----
Termómetro manual	CONTROL COMPANY	4048	111297795
Termómetro manual	CONTROL COMPANY	4048	111297804
Turbidímetro	HACH	2100 P	980200016977
Pipeteador Eléctrico	Brand	Accu-Jet Pro	18F55056
Termohigrómetro	TRACEABLE	35519-045	180034718
Termohigrómetro	TRACEABLE	35519-046	181043962
Termohigrómetro	TRACEABLE	35519-047	181043973
Estufa de Convección Forzada 111 L	VENTICELL	MM GROUP	D161924
Bidestilador	GFL	2102	10364316J

Refrigeradora	LG	GT32BPPK	603MRP620728
Autoclave vertical	FAMAREL	FV5055	F04V0816
Autoclave horizontal	BOECO	BTE-23D	E7019182302821110Y
Balanza Analítica 210gr. Sensibilidad 0.00001 gr.	OHAUS	Pioneer	8329380615
Desecador (200 mm de diámetro)	SCHOTT	-----	-----
Balanza Gramera	OHAUS	AX822/E	B646323582
Equipo de Filtración de Membranas	GELMAN SCIENCES		
Baño María	Wisd	WCB-22wisd	4006661650001
Bomba de vacío para equipo de Filtración de membranas	GAST	DOA-P504-BN	616007817
Plancha Calentadora	Cole- Parmer	04807-02	R159000001
Pipeteador Eléctrico	Brand	Accu-Jet Pro	16F98096
Incubadora de Convección Forzada 170 L	Esca Isotherm	IFA-170-8	2012-74092
Incubadora de Convección Forzada 54 L	Esco Isotherm	IFA-54-8	2012-72324
Cuenta Colonias	BOECO	CC-1	150106548
Termómetro de indicación digital	BOECO		AH-002
Termómetro de indicación digital	TRACEABLE		111491900
Cabina de Bioseguridad	LABCONCO	Logic + A2	171251546B
Termómetro digital	BOECO		
Termómetro digital	BOECO		
Termómetro digital	BOECO		
Termómetro de indicación digital	BOECO		AH-003
Balanza Analítica	SCIENTCH	SL 600	7329
equipo de campo para análisis de coliformes	MERCK		7951
Autoclave	AMSCO	E10SP	0130797-06
Autoclave vertical	FAMAREL	FV5055	F03V0816
Microscopio	NIKON	SE	861666
Cuenta colonias	LEICA	3326	223091
Destilador	GFL	2002	10809911
Microscopio	NIKON	ECLIPSE Ci-L	500103
Medidor de oxígeno disuelto	HACH	DO 175	971100001690
Incubadora	THELCO	6M	22-AG-8
Esterilizador	HACH	35GM	1000794
Incubadora	HACH	15E	101298
Equipo baño maría	HACH	26PC	201398
Plancha de calentamiento	Thermo Scientific	HP131530-33	1757080719447
Incubadora DBO	VEL SCIENTIFICA	FOC120I	278238
Medidor de oxígeno disuelto	OAKTON	DO 450	2540585

Autoclave	Marquet Forge Co	STTM-E	35701
computadora	LENOVO	M900	MJ04UPKV
computadora	LENOVO	M900	MJ04VPKR
Espectrofotómetro UV/VIS	Thermo Scientific	ORION AQUAMATE 8000	2W2W354305
equipo de aceites y grasas	WISD	VHM-12391	0406757187J001
lámpara UV	MERCK		
equipo lavajojos	HAWS AVLIS	CL-001i HAXION	
PIPETEADOR ELECTRICO	BRAD	ACCU JET	18F55056
colorímetro DR900	HACH	DR900	181490001013
Digestor DQO	HACH		18060C0377

Fuente: Oficina de Control de Calidad

Con respecto a los laboratorios de aguas residuales y OVL no están funcionando, se han adquirido equipos para su implementación progresiva es así que para el laboratorio de aguas residuales ya se tiene equipos para las pruebas de DBO, DQO, ACEITES & GRASAS Y COLIFORMES falta adquirir materiales complementarios a este equipamiento, así como personal (1 biólogo y 1 ing. químico) y la capacitación respectiva. En cuanto al laboratorio de OVL solo tenemos un microscopio moderno falta más equipos y materiales. Estos laboratorios van a ser atendidos por los analistas de manera rotativa

I. Línea de Conducción Agua Tratada

Se tiene líneas de conducción de agua tratada por gravedad a las tuberías que van de las plantas de tratamiento hacia los reservorios, y por bombeo la línea de impulsión Shilcayo del R-1 al R-3; las características se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 36: Línea de conducción por gravedad

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en l/s .)	
						Actual	Máxima
LINEA AL R-2500	14.00	50.00	22.00	REGULAR	AC/FF	140.00	160.00
LINEA AL R-540	6.00	85	30.00	BUENO	PVC	30.00	55.00
SHILCAYO 01	10.00	10.00	10.00	REGULAR	PVC	60.00	60.00
SHILCAYO 02	12.00	50.00	38.00	REGULAR	FF°	60.00	60.00
LINEA AL R-2800	14.00	30.00	11.00	BUENO	FF°/PVC	117.00	130.00
LINEA AL R-100	8.00	160.00	36.00	BUENO	FF°/PVC	50.00	90.00
LINEA AL R-120	4.00	70.00	15.00	BUENO	PVC	10.00	25.00

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

Cuadro N° 37: Línea de conducción por bombeo

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en l/s .)	
						Actual	Máxima
LINEA AL R-520	10.00	2,000.00	3.00	BUENA	HDPE	50.00	55.00
LINEA AL R-900	10.00	200.00	9 MESES	BUENA	HDPE	55.00	60.00

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

Línea de conducción PTA PShilcayo-Reservorio R-1256.- Comprende 02 tuberías de tubería de F°F°: 01 tubería de F°F° de 10" y 10.00m de longitud desde la Planta 01, con 52 años de antigüedad, estando en regular estado; y 01 tubería de 12" de diámetro, 40.00m. de longitud de la planta 02, con 38años de antigüedad, en regular estado.

Línea de conducción PTAP Cachiyacu-Reservorio R-2500.- Comprende 01 tubería de Asbesto cemento de 14" de diámetro, 11.00m de longitud, desde la planta Cachiyacu hasta el reservorio R-2500, con 24 años de antigüedad, estando en buen estado.

Línea de conducción PTAP Ahuashiyacu Reservorio R-2800.- Comprende el tramo entre la planta tratamiento Ahuashiyacu y el reservorio de 2800m³ ubicado en la localidad de la banda de Shilcayo, con tubería PVC-UF de 355mm, tiene una antigüedad de 12 años; teniéndose lo siguiente:

Línea de conducción PTAP Ahuashiyacu Reservorio R-120.- Comprende tramo entre la línea de conducción de la salida planta hasta el ingreso al R-2800, en el cual mediante una TEE se realiza el empalme al reservorio 120m³, teniendo tubería PVC-UF 110mm, con una longitud de 60.00m, y de 15 años, encontrándose en buen estado.

Línea de Impulsión R-1256 a R-900.- Línea de impulsión desde el reservorio R-1256, hasta el R-900, se inicia en la estación de bombeo anexa al R-1256, comprende tubería de HDPE de 10" de diámetro y 200.00m de longitud, con una capacidad de conducción de 55 l/s ; tiene una antigüedad de 9 meses, se encuentra en buen estado de funcionamiento.

J. Estación de Bombeo y Rebombeo de Agua

Estación de bombeo Shilcayo.- La estación de bombeo horizontal se ubica en las instalaciones de la planta de tratamiento Shilcayo, adyacente al reservorio R-1256, de donde se bombea hacia el reservorio R-900 ; la construcción es de material noble, se encuentra en buen estado, está equipada con 02 equipos de bombeo con motor eléctrico trifásico, marca Delcrosa, 40 HP de potencia, 1750 rpm y bomba Hidrostal de 60 HP de potencia ,30.00m de altura dinámica, 55 l/s de caudal de bombeo. Tienen una antigüedad e 38 años siendo el estado de funcionamiento regular, teniendo una eficiencia de 65% la bomba 1 y 50 % la bomba 2; tienen una antigüedad de 38 años, con un estado de conservación regular, las tuberías de succión son de acero de 8" encontrándose corroídas, las válvulas de pie en la tubería de succión no cierran herméticamente.

Estación de bombeo Cachiyacu.- La estación de bombeo vertical se ubica en las instalaciones de la planta de tratamiento Cachiyacu, adyacente al reservorio R-2500, de donde se bombea hacia el reservorio R-520 ; la construcción es de material noble, se encuentra en buen estado, está equipada con 02 equipos de bombeo con motor eléctrico trifásico, marca Premium eficiente, 175 HP de potencia, 50 l/s de caudal de bombeo. Tienen una antigüedad de 04 años siendo el estado de funcionamiento bueno, teniendo una eficiencia de 80% la bomba 1 y 80 % la bomba 2; tienen una antigüedad de 04 años, con un estado de conservación regular, las tuberías de succión son de acero de 8" encontrándose corroídas, las válvulas de pie en la tubería de succión no cierran herméticamente.

K. Línea de Aducción y Redes de Distribución

Por la capacidad de las estructuras de almacenamiento, por su ubicación y la topografía del terreno, la distribución del servicio de agua potable está dividida en 7 sectores operacionales bien definidos.

Sector Operacional 1.- Abastecido por el reservorio de 1,256m³, ubicado también en terreno de EMAPA-San Martín, junto a la planta de tratamiento, con una línea de alimentación de ø355mm, tuberías matrices de ø315mm PVC, 10" y ø8" de asbesto cemento, redes de distribución de 4", 3" y 2"; mediante una línea de interconexión de 12" de diámetro A.C, se apoya para el abastecimiento de este sector desde el R-2 (2500m³); los sectores abastecidos son el Barrio Centro, Barrio Huayco, Barrio Yumbite, Santa Rosa Cumbaza, San Juan de Cumbaza, San Martín, este reservorio también es alimentado por el reservorio de 2,500m³, tiene un total de 8,403 conexiones domiciliarias activas. Tiene una continuidad promedio de servicio de 12.9 horas al día.

Sector Operacional 2.- Abastecido por el reservorio de 2,500m³, ubicado también en terreno de Emapa-San Martín, junto a la planta de tratamiento, con una línea de aducción de ø400mm; tuberías matrices de ø315mm ø250mm de PVC y ø8" de asbesto cemento, redes de distribución de 4", 3" y 2"; atiende a los sectores Barrio Suchiche, Bernabé Guride, Villa Autónoma, intermedios del barrio Partido Alto, CPM 9 de Abril en Tarapoto, Urb. Martínez de Compañón, parte alta de Morales y Barrio San Martín en Morales; al reservorio de 540m³, ubicado en la localidad de morales y al Reservorio de 520 m³ ; cuenta con 7,754 conexiones domiciliarias activas. Tiene una continuidad promedio de servicio de 12.86 horas al día.

Sector Operacional 3.- Abastecido por el reservorio de 900m³, ubicado en terreno de Emapa San Martín, junto a la planta de tratamiento, con una línea de aducción de ø200mm de PVC y ø4" de PVC, redes matrices de 200mm, 6" 4" 3" y 2"; atiende a la zona más alta de Tarapoto (Punta del Este, Sector Tarapotillo, Sector Hospital Minsa - Partido Alto), atiende a un aproximado de 3,625 conexiones domiciliarias activas. Tiene una continuidad de servicio de 13.04 horas al día.

Sector Operacional 4.- Abastecido por el reservorio de 540m³, el cual se alimenta del sistema Cachiyacu, está ubicado en la localidad de Morales, tiene una línea de aducción de 8" A.C A-7.5, redes de distribución de 6", 4", 3", y 2". Abastece al sector denominado Cercado de Morales, con 4,708 conexiones activas. Tiene una continuidad de servicio de 8.46 horas al día.

Sector Operacional 5.- Abastecido por el reservorio de 100m³ que está ubicado en la localidad de La Banda de Shilcayo, se alimenta de la Planta de Tratamiento Ahuashiyacu mediante una línea de conducción de agua tratada de 12", 10" y 8", se tiene línea de aducción de 8" A.C A-7.5, redes de distribución de 6", 4", 3", y 2". Abastece al sector denominado Cercado de La Banda de Shilcayo, con 3,210 conexiones activas. Tiene una continuidad de servicio de 12.98 horas al día.

Sector Operacional 6.- Abastecido por el reservorio de 120 m³ que está ubicado en la Planta de Tratamiento Ahuashiyacu, alimentándose de esta mediante una línea de conducción de agua tratada de 110mm, se tiene línea de aducción de 110mm PVC-UF A-7.5, redes de distribución de 90mm y 63mm. Abastece a los sectores denominados urbanización La florida, Urbanización Venecia, Urbanización Vista Hermosa; teniendo 1,125 conexiones activas. Tiene una continuidad de servicio de 12.89 horas al día.

Sector Operacional 7.- Se abastece del Reservorio de 2800 m³, está ubicado en la localidad de la Banda de Shilcayo, las redes de distribución son de 4", 3" y 2". Abastece a los sectores denominados Urbanización las Flores, Urbanización Las Praderas, AA. HH Progreso, AA. HH San Juan, AA. HH Dos de Febrero, Parte del AA. HH La Molina, AA. HH Paraíso, AA. HH Pachacútec, AA. Satélite, teniendo 2,484 conexiones domiciliarias activas y 21 piletas. Tiene una continuidad de servicio de 13.62 horas al día.

La información presentada en las tablas de redes matrices y redes secundarias es proporcionada por el área de catastro; no se cuenta con catastro de instalaciones actualizado y sistematizado que permita obtener la información de material, estado físico y antigüedad de las tuberías y accesorios. Existen tuberías de menor diámetro en redes (¾" y ø1"), que vienen funcionando como tuberías matrices. Resulta importante recalcar que la diferencia de cotas de terreno entre el reservorio de 1,256m³ y la zona baja (Aeropuerto Tarapoto) es de 135m., por lo tanto, se sectoriza a las zonas de presión y se colocaron cámaras rompe presiones en la red de distribución, tal como se detalla:

Cuadro N° 38: redes matrices

Diámetro (MM)	Diámetro (PULG)	Longitud (m)	Material	Antigüedad (años)	Estado físico
400	16	175	PVC	16-20	Bueno
355	14	5,610	PVC	26-30	Bueno
315	12	4,199	PVC	26-30	Bueno
250	10	3,908	PVC	26-30	Bueno
200	8	8,624	PVC	26-30	Bueno

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2019)

Cuadro N° 39: redes secundarias

Diámetro (mm)	Diámetro (pulg)	Longitud (m)	Material
160	6	5,894	PVC-AC
110	4	58,286	PVC-AC
90	3	59,098	PVC-AC
63	2	111,208	PVC
25	1	14,944	PVC
Total		249,430	

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2019)

Cuadro N° 40: Cámaras Reductoras de Presión del Sistema de Distribución

Cámara	Ubicación	Diámetro (pulg)	Presión de Entrada (psi)	Presión de Salida (psi)
01	Sucre - A. B. Leguía	4	35	15
02	Alfonso Ugarte - A. B. Leguía	8	35	15
03	Manco Cápac - Moyobamba	8	28	15
04	Carretera Yurimaguas - Cesar Vallejo	4	80	35
05	Jorge Chávez - Shapaja	3		Fuera de servicio
06	Ricardo Palma - Shapaja	4	25	10
07	Ramón Castilla - Los Chancas	4	30	15
08	M. Compagnón - Orellana	4	25	15
09	Jiménez Pimentel - Shapaja	4		Fuera de servicio
10	Bolognesi - 03 de Octubre (PP.JJ.)	8	30	15
11	Jr. Ahuashiyacu / Jr. Cerro Escalera	4	70	30
12	Jr. Huáscar/Jr. Santa María	3	85	40
13	Jr. Los Laureles/Jr. Prudencio Mendoza	3	40	30
14	Prol. Tacna/Jr. Jorge Chávez	8	60	25
15	Jr. Pajatén/Jr. Recreo	3	80	30
16	Jr. Ricardo Palma/Jr. Recreo	4	100	35
17	Jr. Miguel Grau / Jr. Ahuashiyacu	4	90	40
18	Jr. Venecia C-2/Jr. 12 de Mayo	10	100	45
19	Jr. Atahualpa / Jr. Santa Rosa	10	100	30

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2019)

Cuadro N° 41: Continuidad Promedio

Sector Operacional	Nº Conexiones Activas	Continuidad Promedio (hrs/día)
Sector operacional 1	8,403	12.90
Sector operacional 2	7,754	12.86
Sector operacional 3	3,625	13.04
Sector operacional 4	4,708	8.46
Sector operacional 5	3,210	12.98
Sector operacional 6	1,125	12.89
Sector operacional 7	2,484	13.62
Total	-.-	12.39

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (Diciembre 2018)

L. Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Equipamiento

El mantenimiento de los sistemas se efectúa en todos sus componentes en forma regular, el mantenimiento del sistema se realiza de la siguiente manera:

- Las actividades de mantenimiento de las líneas de conducción, plantas de tratamiento y reservorios se realizan mediante el Área de Producción con el apoyo del Área de Distribución, Mantenimiento y Recolección y del Área de Mantenimiento Electromecánico.
- El mantenimiento de las líneas de aducción y redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua, lo realiza el Área de Distribución, Mantenimiento y Recolección.
- El mantenimiento de micromedidores se realiza mediante el taller de micromedición que está a cargo del Área de Catastro y medición de la Gerencia Comercial.
- Mantenimiento de vehículos, válvulas y micromedidores, instalaciones mecánicas, hidromecánicas y eléctricas en las plantas de tratamiento y reservorios, se realizan mediante el Área de Mantenimiento Electromecánico.

M. Mantenimiento de Plantas Tratamiento y Reservorios Redes de Distribución.

Para el mantenimiento de plantas y reservorios a cargo del Área de Producción, se ejecuta de acuerdo a los programas de limpieza y desinfección para cada estructura.

En cuanto a la línea de aducción y red de distribución se ejecuta programa de purga y desinfección del sistema que se realiza a través de los hidrantes y válvulas de purgas existentes en diferentes puntos de la ciudad que a continuación se detallan:

Cuadro N° 42: Hidrantes y Válvulas en el Sistema de Distribución

Sector Operacional	N° Hidrantes	N° Válvulas de Purga
1	41	39
2	45	13
3	7	6
4	2	22
5	10	20
6	0	8
7	0	26
TOTAL	105	134

Fuente: Emapa San Martín. Área de Operaciones (2019)

Existen 665 válvulas de control en redes instaladas en los sistemas de redes de agua potable (Tarapoto, Morales, Banda de Shilcayo), la mayoría se encuentra en mal estado por su antigüedad o excesiva operatividad (mayor de 35 años) y en muchos sectores como el Huayco, Banda de Shilcayo, etc. para realizar una reparación, hay que suspender el suministro a grandes sectores originándose grandes desperdicios de agua; además se tiene 105 grifos contra incendio instalados en las redes, 11 se encuentran inoperativas.

Se realiza solo mantenimiento correctivo y preventivo, en todos los componentes del sistema. Para llevar a cabo un programa permanente de operación y mantenimiento se debe contar necesariamente con el soporte de un catastro de instalaciones, equipos, permanentemente actualizado.

El taller de mantenimiento se encuentra en las instalaciones de la planta Shilcayo, tiene las dimensiones de 8.15 metros de ancho y 9.80 metros de largo.

N. Agua No Facturada

El abastecimiento de agua que abarca Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo proviene de las captaciones de quebrada Shilcayo, quebrada Cachiyacu y quebrada Ahuashiyacu. La

producción se calcula de acuerdo a los aforos efectuados midiendo directamente en los reservorios de 1,256m³ (Shilcayo), 2,500m³ (Cachiyacu) y planta de tratamiento Ahuashiyacu (Ahuashiyacu) se tiene caudales promedio de: Shilcayo=120 l/s ; Cachiyacu=145 l/s ; Ahuashiyacu=120 l/s .

El volumen facturado se considera los volúmenes leídos para las conexiones con medidores más los volúmenes asignados para las conexiones sin medidores. En los últimos 03 años se tiene porcentajes de pérdida que indican reducción del mismo; aunque los valores son elevados, estos valores se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 43: Volumen producido, volumen facturado e índices de pérdidas

Años	Volumen Producido (m3/año)	Volumen Facturado (m3/año)	Pérdidas	
			m3/año	%
2016	10,640.535.14	7,298,350.00	3,342,185.14	31.41
2017	11,018,439.74	7,511,965.00	3,506,474.74	31.82
2018	11,579.435.38	7,760,026.00	3,819,409.38	32.98

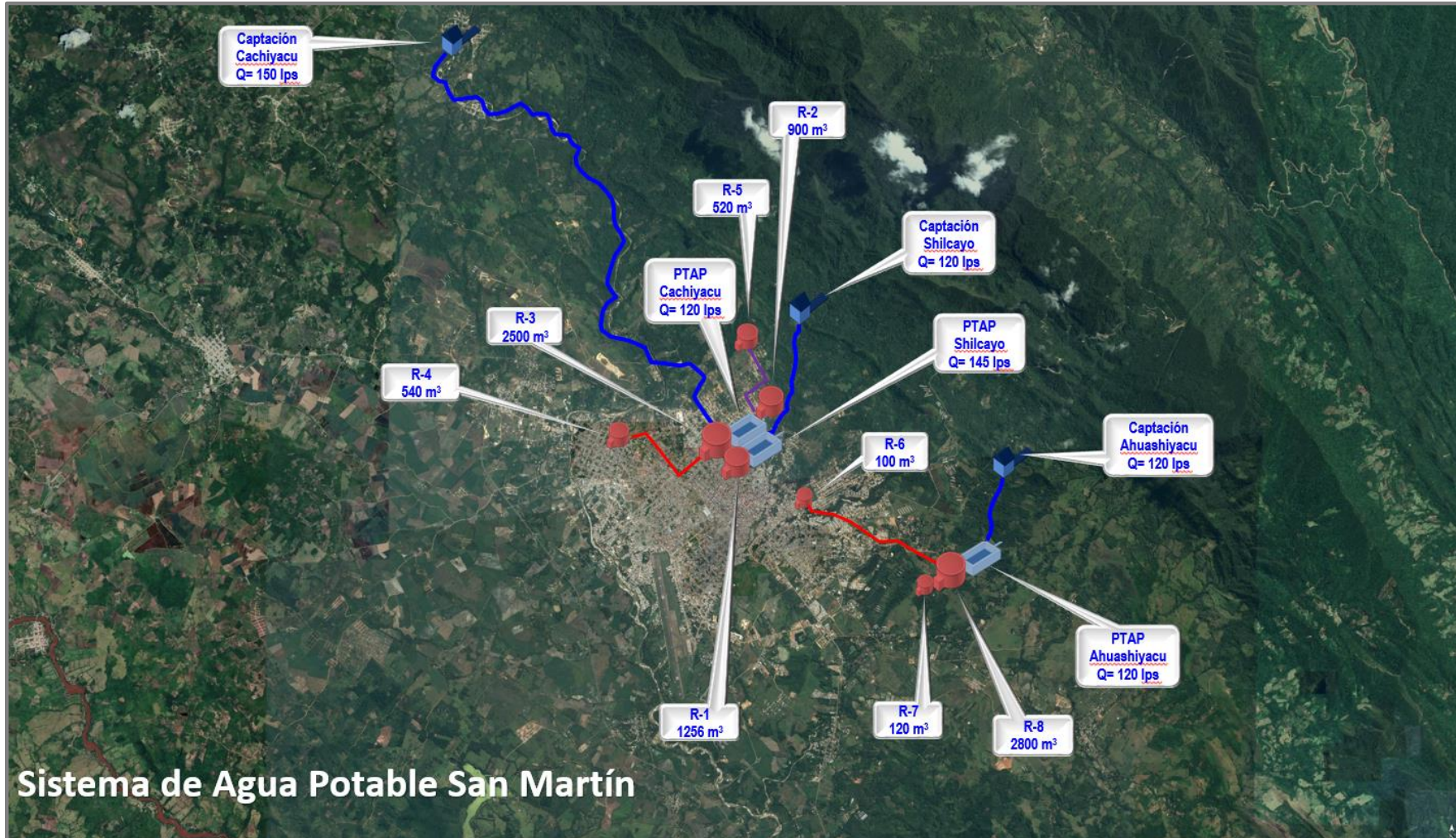
Fuente: Emapa San Martín. Oficina de Planificación y Presupuesto

El Volumen de agua no contabilizada, en el año 2018, representa el 32.98% de la producción, estimado con valores no confiables ya que se no se cuenta con macro medición, el índice de micro medición es de 81.69 %, considerándose asignaciones de consumo para las conexiones sin medidor, por lo que el volumen facturado es asumido.

Pérdidas Físicas. - Las pérdidas físicas se dan por fugas de agua en roturas de tuberías tanto fugas visibles y no visibles, reboses en reservorios, limpieza de redes, limpieza de reservorios y otros, se considera que las perdidas físicas representan el 60% de las perdidas, debido al gran número de roturas que se presentan en redes de distribución, roturas de tuberías y empalmes en conexiones y fugas en cajas de registro.

Pérdidas Comerciales. - Las pérdidas comerciales se dan por presencia de conexiones clandestinas, subregistro de medidores, desperdicio intradomiciliario por falta de micro medidor, etc.; se considera que las perdidas comerciales representan el 40% del volumen total de perdidas, ya que no se realiza búsqueda y regularización de clandestinos.

Imagen N° 17: Esquema del sistema de agua potable – Sede Central



1.3.1.2. DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

A. Cuerpos Receptores de Aguas Residuales.

La disposición final de las aguas residuales de las localidades de Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo, son descargadas en su totalidad a la quebrada Shilcayo y río Cumbaza, sin existir ningún tratamiento previo, produciéndose la polución de estos ríos, afectando a la salud de las personas, a la fauna circundante y al medio ambiente. Las descargas están ubicadas en zonas suburbanas y aguas abajo se usa estos ríos para el lavado de ropa, recreación y agricultura.

Según reportes de los últimos 5 años los caudales mínimos y máximos en la quebrada Shilcayo y río Cumbaza a la altura de las descargas son:

Cuadro N° 44: Caudal de los ríos a la altura de las descargas (m³/s)

Nombre de quebrada/rio	Caudal del Rio a la Altura de las Descargas (m3/sg)		
	Máximo	Medio	Mínimo
Shilcayo	1.20	0.33	0
Cumbaza	12.40	5.22	0.71

Fuente: DAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS DESCARGAS DE AGUAS SERVIDAS-EMAPA SAN MARTÍN S.A.

B. Redes de alcantarillado.

El sistema de recolección de aguas residuales, se hace íntegramente por gravedad, mediante el sistema separativo. La red está conformada por colectores secundarios, colectores primarios y emisores. La mayor longitud de los colectores secundarios es de 8" de diámetro, tubería de CSN, con 30 años de antigüedad y se encuentra en zonas céntricas de la ciudad. Estos colectores tienen restringida capacidad de conducción, presentándose tramos de constante arenamiento, así como colapso de las tuberías por deterioro; además, se presentan continuos atoros por infiltración de aguas de lluvia ya que existe un gran número de usuarios que evacúan las aguas de lluvia hacia los colectores, generando reboses en los buzones épocas de lluvias y anegamiento de las vías. La red de alcantarillado se distribuye según se indica en los siguientes cuadros.

Cuadro N° 45: Colectores principales

Diam. (pulg)	Longitud (m)	Tipo de tubería	Antigüedad (años)	Estado físico	Capacidad (l/s)
18	616	PVC	4	Bueno	230
16	3,457	CSN	34	Regular	124
14	4,891	CSN	34	Regular	87
12	1,961	CSN	34	Regular	58
10	215	CSN	34	Regular	50
8	44,367	PVC	14	Bueno	27

Fuente: Área de Operaciones

Cuadro N° 46: Colectores Secundarios

Diam. (pulg)	Longitud (m)	Tipo de Tubería	Antigüedad (años)	Estado Físico	Capacidad (l/s)	
					Actual	Maxima
10	10,432	CSN-PVC	31	Regular		32
8	163,740	CSN-PVC	31	Regular		25
6	7,733	PVC	11	Bueno		12
4	8,317	PVC	1	Bueno		4

Fuente: Área de Operaciones

Cuadro N° 47: Emisores

Emisor	Tipo de tubería	Diam (pulg.)	Longitud (m)	Antigüedad (años)	Capacidad (l/s)	
					Actual	Máxima
Jorge Chávez	PVC	18	2602	15	119	291
Alfonso Ugarte	CRN	20	4711	30	123	320
Shilcayo	PVC	14	3478	15	103	295
10 de agosto	PVC	8	5373	10	3.8	25
Dos de Mayo	PVC	8	628	10	0.05	23

Fuente: Área de Operaciones

C. Mantenimiento y Operación de los Sistemas

La red de alcantarillado sanitario está funcionando en forma regularmente aceptable. El mayor problema sucede cuando se producen altas precipitaciones pluviales, los buzones comienzan a rebasar el agua por la tapa, esto se debe a que las aguas de lluvia de los domicilios ingresan ilícitamente a la red a través de las conexiones domiciliarias; además esto origina la acumulación de arena en las tuberías, incrementándose las obstrucciones por el mal uso del sistema de alcantarillado por los usuarios, los cuales arrojan basura y elementos gruesos hacia el sistema. Se cuenta con cuadrillas de trabajo para atención de obstrucciones, que cuentan con equipo rotazona y varillas de acero para desatoro, complementándose con un equipo hidrojete que permite realizar los trabajos de limpieza de los colectores y buzones. Se realiza mantenimiento correctivo y preventivo. El equipo de rotazona y equipo de hidrojete, tienen una antigüedad de 10 años, encontrándose en regular estado de funcionamiento.

D. Aguas Servidas

El porcentaje de contribución del consumo de agua potable al alcantarillado se estima en 80%. El volumen de aguas servidas evacuados se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 48: Contribución de Emisores a la Descarga de Aguas Residuales a los Ríos

Emisor	Diam. (pulg.)	Descarga (l/s)		
		Máxima	Media	Mínima
Jorge Chávez	18	119	42	7
Alfonso Ugarte	20	123	69	14
Shilcayo	14	103	57	8
Yumbite	8	3.8	2.7	1.8
Dos de Mayo	8	0.05	0.02	0.009

Fuente: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS DESCARGAS DE AGUAS SERVIDAS EMAPA SAN MARTIN

1.3.2. Diagnóstico operacional de localidad de Saposoa

1.3.2.1. Del servicio de agua potable

A. Fuente de Agua

La fuente de agua proviene del Río Shima, tiene un caudal en tiempos normales de 8,000 l/s. Sin embargo, en períodos de estiaje, como consecuencia del incremento de áreas depredadas y deforestadas, por la tala indiscriminada de los bosques de esta cuenca está causando la reducción del registrándose caudales de 2,800 l/s con un volumen y el aumento de la turbidez por los deslizamientos y flujos de lodos al no tener protección y forrajes naturales que daban nuestros bosques.

B. Sistemas e instalaciones de los servicios de agua potable

Captación

Captación Shima.- La captación se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Shima en la cota 394.076 msnm, la infraestructura es de concreto armado de 2.90 m de largo, 2.87 m de largo y 2.80m de alto; la toma de agua es de tipo lateral captando el agua mediante una ventana de captación de 0.60m x 0.60m, está diseñada para captar 60 l/s, Tiene una antigüedad de 18 años, encuentra en buen estado de funcionamiento.

Cabe indicar que todos los componentes se encuentran en buen estado y operativos que funcionan sin problemas en épocas normales. Sin embargo, el diseño no es lo apropiado para aprovechar el agua en épocas de estiaje, dado a que las compuertas tienen un mayor nivel al del agua y no permite captar mayor a 20 l/s. En épocas de lluvias el caudal se incrementa hasta sobrepasar el techo de la captación e impide la limpieza y el cierre de compuertas, para evitar el arenamiento. Es decir, la infraestructura fue diseñada sin proyectarse a contingencias de ambos períodos (Lluvias y Sequía).

Imagen N° 18: Vista de la captación Shima



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Pretratamiento

Desarenador. - El desarenador está ubicado a 271.40m de la captación, en la cota 392.25 m.s.n.m, es del tipo de lavado continuo compuesto por dos pozas en paralelo, tiene 9.30m. de largo por 1.96m de ancho y 1.80m de profundidad. Siendo el ancho de la sección para cada poza de 0.90m, cuenta con 2 válvulas compuerta de Ø 10" una para cada poza. Tiene una antigüedad de 18 años, su estado de funcionamiento es bueno.

Imagen N° 19: Vista del pretratamiento



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Línea de Conducción de Agua Cruda

La línea de conducción de agua cruda se construyó en dos tramos que conducen el agua entre la Captación-Desarenador-Planta de tratamiento, los cuales se describen a continuación, según diseño, la capacidad de conducción es de 60 l/s. Sin embargo, por problema de nivel en el trayecto, la capacidad de conducción actual es de 40 l/s.

Tramo 1: Captación – Desarenador. - es de tubería de F°F° Ø 12” con tubería de fierro SCH-40 Ø 12” en 30.70m y tubería PVC Ø 12” Clase A-7.5 en 240.70 metros siendo el total de 271.40m.

Tramo 2: Desarenador – Planta de Tratamiento; es de tubería de PVC Ø 10” PVC Clase A-7.5 con 4,192m de clase A-7.5 y 2,152m de clase A-5 dando un total para el Tramo Desarenador – Planta de Tratamiento de 6,344m.

La capacidad de diseño es de 60 l/s, conduciendo actualmente 40 l/s, debido a que el tramo desarenador-válvula de aire N°01, está a una cota elevada ya que el terreno es una zona rocosa, que impidió que el tendido sea en su nivel adecuado.

Planta de Tratamiento

La Planta de Tratamiento de agua de Saposoa es de tipo convencional de filtración rápida descendente de tasa declinante, se encuentra localizada a unos 4 kilómetros dirección oeste de la Ciudad de Saposoa, está ubicada en la cota 360.76msnm fue diseñada para tratar un caudal de 60 l/s, capacidad de remoción de turbiedad de 1500UNT; dosis máxima de coagulante 75 mg/l., alcalinizante variable – Mezcla Rápida gradiente de velocidad de 1000 S-1 – Floculación Hidráulica período de retención 25 minutos con gradientes decrecientes, altura y pendiente variable empezando con 5.8% al inicio, zona media 3.05% y final 1.09%. A continuación, se presenta la relación de las unidades de tratamiento con sus principales características:

Imagen N° 20: Vista del tratamiento de Saposoa



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

01 Pre sedimentador. - La planta cuenta con 03 pre sedimentadores con vinilona laminares que no presentan problemas de operación con 02 válvulas tipo mariposa de F°F° de 315 mm Ø

01 Parshall. - Es Como mezclador rápido tenemos la canaleta Parshall que cumple doble función, la primera medir el caudal de agua que ingresa a la planta, segunda como mezclador rápido, en la garganta del vertedero donde se reduce y se ensancha el área se forma el salto hidráulico y por tanto es el punto de mayor turbulencia capaz de formar una mezcla compacta, mide 9.70 m Largo x 0.57 m Ancho x 0.68 m Alto, y el ancho de garganta es de 9”.

Imagen N° 21: Vista del canal Parshall



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

01 Floculador. - Es de tipo hidráulico de flujo horizontal con 3 Compartimientos, de sección variable con 19.63m de largo por 5.39m de ancho, con una altura y gradiente de fondo variable a lo largo de la unidad (5.8%, 3.05% y 1.09%) pantallas de PVC. Esta unidad ha sido diseñada para tratar 60.15 l/s con un período de retención de 30 a 35 minutos. se encuentra operativo y en buen estado.

Imagen N° 22: Vista del canal Parshall



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Ancho de la unidad:
Tramo 1: 6.39 m
Tramo 2: 5.22 m
Tramo 3: 5.6 m
Volumen de la unidad: 79 m³
Tiempo de retención teórico (Q=37L/s): 35 min

01 Decantador. - Es de tipo hidráulico de flujo laminar ascendente, las placas son de vinilona colocadas con una inclinación de 60°, el sistema funciona con tazas de 120 a 180 m³/m²/día. Se cuenta con 04 unidades de decantación de flujo laminar cada unidad presenta 02 módulos de dimensiones de 1.8x3.94m. Las placas están instaladas a una distancia horizontal de 12cm. La recolección se realiza mediante tuberías perforadas de PVC. La distancia vertical de las vinilonas a la tubería de recolección es 0.60m, con lo cual aseguramos que no se arrastre sedimentos al agua decantada. El agua ingresa al Decantador por un canal abierto Se recoge el agua decantada mediante cuatro canales que se juntan a un canal común luego entran hacia los filtros. Tienen 04 válvula mariposa de desagüe de 315 mm Ø.

04 Filtros Rápidos. - el sistema de filtración está compuesto por una batería de 4 unidades del tipo hidráulico de velocidad variable y tasa declinante, flujo descendente y con sistema de auto lavado; tasa de filtración de 120 a 180.0 m³/m²/día. Cada unidad tiene un área útil de 7.26 m² con dimensiones de 2.53m de largo, 2.87m de ancho y una altura total 5.10m, altura útil nivel máximo de lavado 4.10m, con falso fondo. Capacidad del filtro 30m³. El medio filtrante está constituido por arena de características siguientes: Tamaño específico (TE) 0.57mm y coeficiente de uniformidad (CU) 1.5mm y tamaño mínimo 0.42mm. Altura en el filtro de 0.80m.

01 Edificación. - Es de dos plantas dentro del cual funcionan las siguientes salas:

- 1 sala de dosificación de productos químicos.
- 1 ambiente para laboratorio.

1 depósito para materiales.

1 ambiente para oficina

01 Caseta Fuerza. - Esta caseta con techo aligerado; contiene un generador de energía o Grupo electrógeno, máxima temperatura 30° C. con tablero de control 220/440 V, MOTOR Marca: PERKINS, Modelo: P27, Serie: C3998A/001, KW : 24, KVA : 30 ,Vol. : 220 ,Amp. : 78.7 .Ciclos : 60 Hz ,RPM : 1800. ALTERNADOR; Serie: C083427/05, KW : 24, KVA : 30, Vol. : 220, Amperaje : 78.7,Ciclos: 60 Hz, RPM : 1800.

01 Caseta De Cloración. - Esta caseta con techo aligerado de 3.05 m de frente, 3.08 m de fondo y 2.50 m de altura con un dosificador de cloro Marca: Advance- Inyección al vacío 100 l/día. El clorinador se encuentra en regular estado, falta la instalación de la bomba de agua para crear el vacío.

Se requiere la construcción del cerco perimétrico de toda la infraestructura, para dar seguridad a la planta de tratamiento y demás componentes de producción.

Laboratorio e instalaciones de Control de Calidad.

La Planta de Tratamiento cuenta con equipo mínimo indispensable, para realizar determinaciones de:

Turbiedad (Turbidímetro digital)

Color (Comparador de color)

pH (Phmetro) en mal estado

Alcalinidad

Cloro residual (Comparador de Cloro residual)

Además, existe un equipo de prueba de jarras para determinar la dosis óptima de coagulante y alcalinizante que se debe aplicar para clarificar el agua. Los parámetros básicos deben medirse en verano una vez al día y en invierno cuando se realiza tratamiento cada hora, el cloro residual 2 veces al día a la salida de reservorios. Los resultados se anotan en el formulario respectivo.

Almacenamiento

Reservorio Apoyado de 850m3.- De forma Cilíndrica y cuya capacidad de operación llega a 850 metros cúbicos, El horario de apertura y cierre de válvulas es de 4:00AM y se cierra a las 8AM, se abre a las 11:00PM y se cierra a las 7:30PM; tiene 01 Macro Medidor a la salida y tiene las siguientes características:

Diámetro : 13.00m

Altura : 6.80m

Área : 132.73m²

Capacidad : 850m³.

Reservorio es de 600 m³, Cota 340 m.s.n.m. tipo apoyado de forma cilíndrica, tiene un macromedidor a la salida: marca Euomag International, modelo MUT 2200/ EL, italiano.

El reservorio tiene las siguientes características:

Construido año : 2013

Diámetro : 13.50 m

Altura : 4.70 m – 5.10 m

Capacidad : 550 – 600 m³

01 válvula de compuerta de 250 mm Salida

01 válvula de compuerta de 250mm By-Pass
01 válvula de compuerta de 8" Desagüe
01 válvula de compuerta de 250mm clase 105 – ingreso al reservorio.
El horario de operación es de 4:00 a.m. A 11:00 p.m.

Línea de Aducción y redes de distribución

La línea de Aducción del reservorio de 850 m3 es de tubería PVC-UF de 12" de diámetro; con 3560m de Clase A-% y 784m de clase A-7.5, consta además de 7 válvulas de aire y 7 válvulas de purga. Tiene una antigüedad de 18 años, su funcionamiento es regular, pues presenta fugas constantemente, debido a deslizamientos de terreno que se presentan en el sector del Fundo Santa Rosario y por el no funcionamiento de las válvulas de aire.

El reservorio de 600 m3 es alimentado desde la planta de tratamiento, con una tubería de PVC de 250 mm. La línea de alimentación tiene tres válvulas de purga de lodo de 2", y tres de aire, y cruza el rio Saposoa con una tubería de 130 m de fierro A/N SCH40. Este reservorio fue construido para atender al sector denominado como "Segundo Cuartel", pero ambos reservorios tienen la capacidad de almacenamiento suficiente para abastecer a toda la población de Saposoa.

Aún existe redes de distribución con tubería de asbesto cemento y PVC de baja presión, están distribuidas en todo el plano urbano de la ciudad de Saposoa, la instalación de la mayor parte data de 6 años, la operatividad está dentro de su normalidad

Cuadro N° 49: Tubería matrices por rango de antigüedad en metros lineales

Diámetro (pulg)	Antigüedad		Total, por Diámetro
	(6 - 10)	30 a mas	
12	4344		4,344
10	967	509	1,476
8	255		255
6	-	397	397

Fuente: Área de Distribución EMAPA SAN MARTIN S.A.

Cuadro N° 50: Redes de distribución por rango de años de antigüedad en metros lineales

Diámetro (pulg)	Antigüedad		Total, por Diámetro
	(6 - 10)	30 a mas	
6		966	966
4	5,842	9,675	15,517
3	585		585
2	470		470

Fuente: Área de Distribución EMAPA SAN MARTIN S.A.

C. Mantenimiento de los Sistemas

El mantenimiento de los sistemas se efectúa en todos sus componentes en forma regular, debido a la carencia de repuestos, equipos y materiales, para superar algunos percances. Se realiza solo mantenimiento correctivo, debiéndose realizar programas de mantenimiento preventivo, en todos los componentes del sistema. Para llevar a cabo un programa permanente de operación y mantenimiento, se debe contar necesariamente con el soporte de un catastro de instalaciones, equipos, permanentemente actualizado.

Se requiere la dotación de movilidad, para traslado de personal y realizar las labores de mantenimiento del sistema.

El mantenimiento de plantas y reservorios, se ejecuta de acuerdo a los programas de limpieza y desinfección para cada estructura.

En cuanto a la línea de aducción y red de distribución se ejecuta programa de purga y desinfección del sistema que se realiza a través de los hidrantes y válvulas de purgas existentes en diferentes puntos de la ciudad que a continuación se detallan:

Cuadro N° 51: Válvulas del Sistema de Agua Potable

Ubicación de la Válvula	Período	Frecuencia
JR. BOLOGNESI 100 (VP1)	Mensual	1
JR. JUNIN C-01-MALECON (VP2)	Mensual	2
JR. HUALLAGA C-01(VP3)	Mensual	2
JR. BNOS. AIRES - JR. LORETO (VP4)	Mensual	1
JR. COMERCIO C-01 (VP5)	Mensual	1
JR. COMERCIO - AV. LIMA (VP6)	Mensual	1
AV. LIMA - JR. BNOS. AIRES (VP7)	Mensual	1
JR. H. TORRES - JR. ARICA (VP8)	Mensual	1
JR. ARICA - JR. CAJAMARCA (VP9)	Mensual	1
JR. AMAZONAS - AV. LIMA (VP10)	Mensual	1
JR. ARICA - JR. SOLEDAD (VP11)	Mensual	2
JR. LORETO – JR. CHORRILLOS (VP12)	Mensual	1
JR. CHORRILLOS C-01 (VP13)	Mensual	1
JR. TACNA - JR. AMAZONAS (VP14)	Mensual	1
JR. AMAZONAS - MALECON (VP15)	Mensual	2
JR. SAN MARTIN - JR. LORETO (VP16)	Mensual	1
JR. TACNA - JR. H. TORRES (VP17)	Mensual	1
JR. ALFONSO UGARTE C-04 (VP18)	Mensual	1
JR. LORETO C-12 (VP19)	Mensual	2
JR. SAPOSOA C-06 (VP20)	Mensual	2
JR. LORETO C-07 (VP21)	Mensual	1
JR. JUNIN - AV. LIMA (VP22)	Mensual	1
AV. LIMA - JR. SAPOSOA (VP23)	Mensual	1
JR. 2 DE NOVIEMBRE C-01 (VP24)	Mensual	2
JR. JUNIN C-07 (VP25)	Mensual	2
JR.SAPOSOA -JR. COLON (VP26)	Mensual	2

Fuente: Informe Operativo de Sucursal SAPOSOA

D. Agua No Contabilizada

Índice de Agua no Contabilizada. - El abastecimiento de agua para la localidad de Saposoa, proviene de la captación del río Shima. La producción se calcula de acuerdo a los aforos efectuados midiendo directamente en el reservorio de 850m³, y 600m³ teniendo un caudal promedio de producción de 40 l/s .

El volumen facturado se considera los volúmenes leídos para las conexiones con medidores más los volúmenes asignados para las conexiones sin medidores. El Volumen de agua no contabilizada, a abril del año 2019, representa el 35.00% de la producción, estimado con valores no confiables ya que se cuenta con una macro medición no calibrado, el índice de micro medición es de 95%, considerándose asignaciones de consumo para las conexiones sin medidor, por lo que el volumen facturado es asumido.

Pérdidas Físicas. - Las pérdidas físicas se dan por fugas de agua en roturas de tuberías tanto fugas visibles y no visibles, reboses en reservorios, limpieza de redes, limpieza de reservorios y otros, se considera que las pérdidas físicas representan el 50% de la pérdida, debido al gran número de roturas que se presentan en redes de distribución, roturas de tuberías y empalmes en conexiones y fugas en cajas de registro.

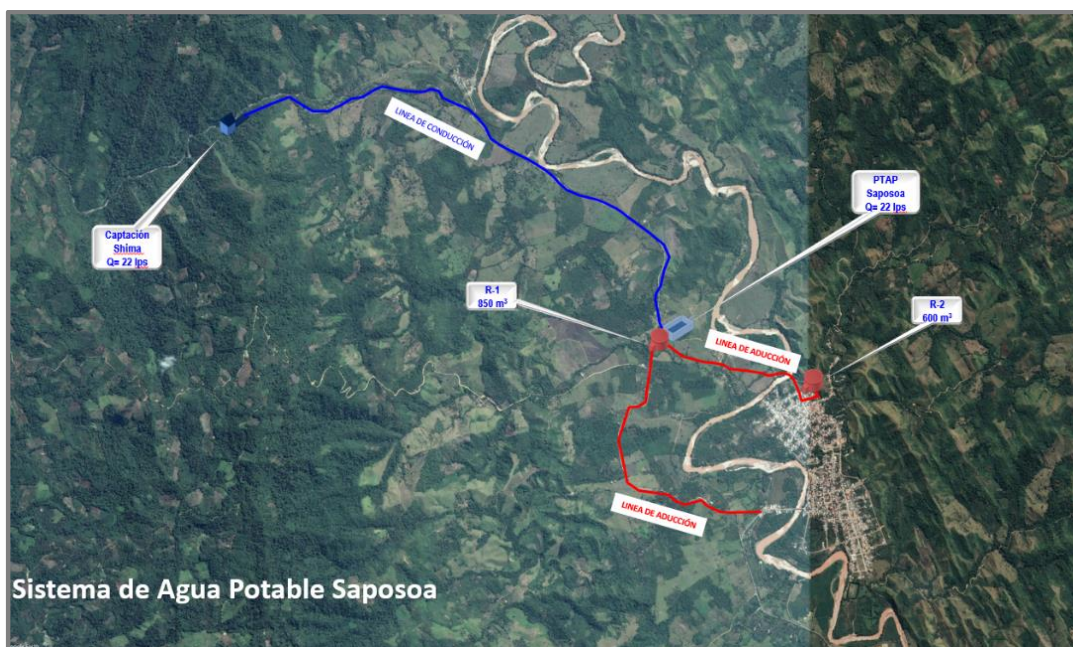
Pérdidas Comerciales.- Las pérdidas comerciales se dan por presencia de conexiones clandestinas, sub registro de medidores, desperdicio intradomiciliario por falta de micro medidor, etc.; se considera que las perdidas comerciales representan el 50% del volumen total de perdidas, ya que no se realiza búsqueda y regularización de clandestinos, los valores de pérdidas de agua son estimados ya que no se cuenta con macro medición, ni sectorización de redes, catastro técnico de redes, catastro comercial actualizado.

Cuadro N° 52: Subsectores comerciales de abastecimiento

Nº Subsector	Nombre del Sector	Nº Conexiones
01	Sector 01	992
02	Sector 02	706
03	Sector 03	405
Total Incobrables		105
Total Conexiones		2,208

Fuente: Informe Operativo de Sucursal SAPOSOA.

Imagen N° 23: Esquema del sistema de agua potable – Saposoa



1.3.2.2. DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

A. Cuerpos Receptores de Aguas Residuales.

La disposición final de las aguas residuales de las localidades de Saposoa, son descargadas en su totalidad al río Saposoa y quebrada el Serrano, sin existir ningún tratamiento previo, produciéndose la polución de estos ríos, afectando a la salud de las personas, a la fauna circundante y al medio ambiente. Las descargas están ubicadas en zonas suburbanas y aguas abajo se usa estos ríos para el lavado de ropa, recreación y agricultura. El caudal mínimo del río Saposoa se estima en un aproximado de 4000 a 5000 l/s.

Cuadro N° 53: Colectores principales y secundarios

Diam. (pulg)	Longitud (m)	Tipo de tubería	Antigüedad (años)	Estado físico
8	18,542	PVC	7	Bueno

Fuente: Informe Operativo de Sucursal SAPOSOA.

Cuadro N° 54: Emisores del sistema de alcantarillado

Emisor	Tipo de tubería	Diam (pulg.)	Longitud (m)	Antigüedad (años)
Alfonso Ugarte	PVC	8	440.70	7
Puente Saposoa	CSN	8	127.90	31
Humberto Torres	PVC	8	350	7
Comercio	PVC	8	131	7
Loreto	CSN	8	28	31
Propuerto	PVC	8	146	7
Calle Lima	CSN	8	50	31

Fuente: Informe Operativo de Sucursal SAPOSOA.

B. Redes de alcantarillado.

El sistema de recolección de aguas residuales, se hace íntegramente por gravedad, mediante el sistema separativo. La red está conformada por colectores secundarios, colectores primarios y emisores. La mayor longitud total de los colectores primarios y secundarios es de 8" de diámetro, tubería de PVC, con 7 años de antigüedad. Se presentan tramos de constante arenamiento y obstrucciones ya que existe un gran número de usuarios que evacuan las agua de lluvia hacia los colectores, generando reboses en los buzones épocas de lluvias y anegamiento de las vías.

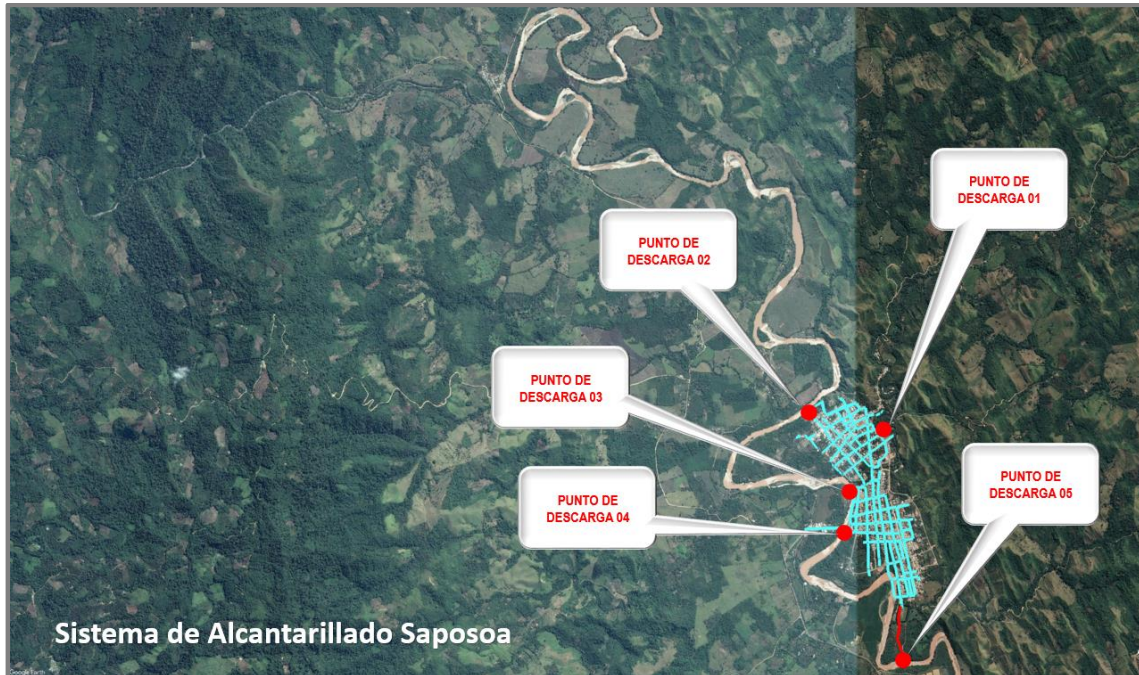
C. Mantenimiento y Operación de los Sistemas.

La red de alcantarillado está funcionando en forma regularmente aceptable. El mayor problema sucede cuando se producen lluvias de varias torrenciales, Los buzones comienzan a colapsar, esto se debe a que el agua de lluvia de los domicilios ingresa ilícitamente a la red a través de las conexiones domiciliarias; además esto origina la acumulación de arena en las tuberías, lo cual ocasiona obstrucciones, incrementándose los obstrucciones por el mal uso del sistema de alcantarillado por los usuarios, los cuales arrojan basura y elementos gruesos hacia el sistema. No existe cuadrilla de trabajo para atención de obstrucciones

D. Aguas Servidas.

El volumen de aguas servidas evacuados es de 32 l/s , considerando El porcentaje de contribución del consumo de agua potable al alcantarillado se estima en 80%.

Imagen N° 24: Esquema del sistema de alcantarillado – Saposoa



1.3.3. Diagnóstico operacional de la localidad de Lamas

1.3.3.1. Del servicio de agua potable

A. Fuentes de Agua Existentes y Potenciales

Fuentes existentes

El sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Lamas es por gravedad proveniente de la quebrada Juanjuicillo y dos manantiales denominados Mishquiyacu y Mishquiyaquillo que entró en funcionamiento el año 1999. Las fuentes se ven afectadas en la disminución del caudal que del 2004 a la fecha descendieron de 25 a 8 l/s en promedio, como consecuencia del elevado incremento de áreas deforestadas del cerro Shicafilo donde se encuentran las nacientes. Con fines de conservación de la fuente la municipalidad provincial de lamas tiene adquirido 40 hectáreas, en el área de las captaciones.

Cuadro N° 55: oferta de agua de las fuentes

Fuente	Caudal Medio	Caudal Mínimo	Oferta Estimada (100% Caudal Mínimo)
Juanjuicillo	10	4	3
Mishquiyacu	10	3	3
Mishquiyaquillo	4	2	2

Fuente: EMAPA-SAN MARTIN S.A. Área de. Producción

Fuentes Potenciales

Quebrada Shucshuyacu. - Esta quebrada se encuentra en la cuenca del río Cumbaza, teniendo caudales mínimos de 60 l/s, el punto de toma se ubica a 20 km del desarenador, con cota superior, por lo que se puede utilizar como fuente por gravedad. El caudal aprovechable se considera en 40 l/s.

B. Sistemas e instalaciones de los servicios de agua potable

Captaciones

Captación de Juanjuicillo. - Encuentra ubicada en la margen izquierda de la quebrada Juanjuicillo a 1100msnm, diseñada para captar 18 l/s constituida por una estructura de concreto armado, la toma se encuentra a 0.15m del fondo con una ventana de captación protegida por una rejilla metálica que impide el ingreso de material grueso. Tiene 18 años de antigüedad, su estado de funcionamiento es bueno.

Captación de Mishquiyacu y Mishquiyaquillo. - Consiste en estructuras de concreto armado, ubicado en la cota 1,056 msnm capta el agua a través de galerías filtrantes; la capacidad de captación es de 15 l/s.

El agua proveniente de las tres captaciones se reúne en la caja de reunión antes del desarenador por lo que, al mezclarse el agua proveniente de la quebrada Juanjuicillo y las galerías filtrantes Mishquiyacu y Mishquiyaquillo es necesario realizar el tratamiento del total del volumen captado.

Captación de Shucshuyacu. - Encuentra ubicada en la margen izquierda de la quebrada de Shucshuyacu a 1028msnm, diseñada para captar 23.14 l/s constituida por una estructura de concreto armado, la toma de captación está protegida por una rejilla metálica que impide el ingreso de material grueso. Tiene 09 años de antigüedad, su estado de funcionamiento es bueno. Puesto en funcionamiento en el año 2010

Pretratamiento

Desarenador. - Está ubicado cerca de las captaciones y reúne la captación Juanjuicillo y de la captación Mishquiyacu y Mishquiyaquillo; tiene una capacidad de 40 l/s. El estado de funcionamiento es bueno; la válvula de desagües de 8" se encuentra deteriorada. No cuenta con caseta de Operación y Vigilancia.

Desarenador. - Está ubicado cerca de las captaciones y reúne la captación Shucshuyacu; tiene una capacidad de 30 l/s. El estado de funcionamiento es bueno; tiene una antigüedad de 09 años la válvula de desagües de 8" se encuentra en regular estado. La caseta de guardianía está deteriorada

Líneas de Conducción de Agua Cruda

Línea 1 Consiste en la tubería de 10 pulgadas de diámetro instalada desde el Desarenador de Shucshuyacu hasta la el desarenador de Juanjuicillo; tiene 09 años de antigüedad, puesta en funcionamiento en el año 2010 con una longitud de 8,500 m de tubería de PVC. La capacidad de conducción de mínimo 23 l/s y máximos de 60 l/s, se encuentra buen estado, su funcionamiento, cuenta con 15 válvulas de aires y 10 válvulas de purgas.

Línea 2 Consiste en la tubería instalada de 8 pulgadas, desde el Desarenador de Juanjuicillo hasta la Planta de Tratamiento; tiene 18 años de antigüedad, una longitud de 5,500 m. desde

el desarenador hasta la planta de tratamiento. Este compuesto de 580 ml. De tubería de PVC ufa 7.5, 200mm. de diámetro; 788 ml. De tubería de PVC-Uf A-10 de 200 m. m. de diámetro, 1038 ml, de PVC-UF A-15 de 200mm. 3950 tubería de acero SCH- 40 de 200mm, cuenta con 11 válvulas de aire de las cuales 04 se encuentran inoperativas y 8 válvulas de purgas. La capacidad de conducción de diseño es de 38 l/s, se encuentra buen estado, su funcionamiento es bueno.

Planta de Tratamiento

Cuenta con una planta de Tratamiento de filtración rápida, ubicada en el sector del mirado, la capacidad es de 25 l/s, tiene una antigüedad de 18 años, su estado de conservación es bueno y tiene un buen funcionamiento. La planta consta de los siguientes componentes:

Sistema de Coagulación. - Está conformada por una caseta de dosificación y una rampa de mezcla rápida; cuenta con 1 dosificador de Sulfato de Aluminio con capacidad para 100 lb/hr. marca ACRISON, tipo tornillo de regulación manual, un tanque de dilución, provisto de agitador tipo turbina. Actualmente los equipos de dosificación no se encuentran en funcionamiento, no cuenta con alimentación eléctrica requerida.

Floculadores. - Consiste en 01 floculador de tipo horizontal de tres tramos con capacidad de 25 l/s, cuenta con pantallas corrugadas de PVC, El estado de conservación de la estructura es bueno.

Decantadores. - Consiste en una estructura de concreto armado, son 2 unidades, con capacidad de 25 l/s, son de alta velocidad, de flujo ascendente y placas paralelas inclinadas con un ángulo de 50°, se encuentra en buen estado de funcionamiento y estado de mantenimiento bueno.

Filtros rápidos. - El sistema de filtración está compuesto por una batería de 4 filtros de tipo hidráulico de flujo descendente y de sistema de auto lavado. En cada filtro el falso fondo conformado por viguetas prefabricadas con orificios de $\frac{3}{4}$ "; la cama de soporte esta compuesta por grava en espesor de 0.30m. El medio filtrante está constituido por arena seleccionada con tamaño de 0.42-0.65mm con un espesor de 0.8m. Cada uno de los filtros se lava con agua que producen los demás filtros de la batería. Así mismo se tiene un canal de interconexión de los filtros y al final un vertedero rectangular de 1m que permite controlar el nivel de agua en la batería.

Desinfección. - Se cuenta con cloración adyacente al reservorio R-1 de 500m³; se utiliza cloro gas con botellas de 68kg, la inyección del cloro se realiza por inyección al vacío, cuenta con equipo dosificador de cloro así mismo cuenta con balanza para el control de la cloración. El área donde se ubica la infraestructura de la planta y reservorio R-1 de 500m³ no cuenta con cerco perimétrico, por lo que se pone en peligro la infraestructura y la salud de la población.

Almacenamiento

Las unidades de almacenamiento de agua potable con que cuenta la sucursal Lamas, tienen la capacidad suficiente para el abastecimiento a la población, se cuenta con 2 reservorios, cuyas características se detallan a continuación:

Reservorio R-1 (536m³). - Este reservorio se encuentra ubicado en el sector Mirador de la localidad de Lamas, es de forma cilíndrica apoyado, su funcionamiento es de cabecera. El estado de funcionamiento es bueno y tiene una antigüedad de 51 años fue puesto en funcionamiento en el año de 1968

Reservorio R-2 (500m³). - Se ubica también en el sector Mirador, es tipo apoyado de forma cilíndrica, su función es de cabecera. El estado de funcionamiento es bueno, tiene una

antigüedad de 18 años. El área donde se ubica no cuenta con cerco perimétrico, por lo que existe peligro para la infraestructura y la salud de la población.

Línea de Aducción y redes de distribución

Línea de Aducción. - La línea de aducción entre el reservorio y las redes de distribución tiene una longitud de 300 ml, de un diámetro de tubería asbesto de 12", tiene una antigüedad de más de 35 años, se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento, no cuenta ni se requiere de líneas de impulsión por las condiciones favorables de la topografía de todo el plano urbano de la localidad de Lamas.

Redes de Distribución. - Las redes de la ciudad de Lamas tienen una antigüedad que data de 35 años y gran parte son de tubería de asbesto cemento. La operatividad está dentro de su normalidad. Sin embargo, se presentan roturas constantemente por presiones altas (mayor a 60 lbs), en algunos sectores se cuentan con válvulas que no controlan el paso del agua para sectorizar el área donde se encuentra la rotura de la tubería matriz para afectar a la menor cantidad de usuarios. Se cuenta con 9 sectores comerciales agrupada por conexiones según manzanas adjuntas:

Cuadro N° 56: Redes de distribución

Diámetro en Pulg.	Metros Lineales
3	12,705
4	1,032

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

Cuadro N° 57: Subsectores Comerciales de Abastecimiento 2018

N° Sub Sectores	Nombre del Sector	Sectores comerciales	N° Conexiones
1	Ankoallo	9	566
2	Calvario	8	377
3	Quilloallpa	7	584
4	San Juan	5	486
5	La Plaza	4	
6	Wayku	6	799
7	Zaragoza	3	
8	Suchiche	1	628
9	Muninchis	2	
Total conexiones (activas)			3440

Fuente: Informe Operativo de Sucursal Lamas

C. Mantenimiento de los Sistemas

El mantenimiento de los sistemas se efectúa en todos sus componentes en forma regular, debido a la carencia de repuestos, equipos y materiales, para superar algunos percances. El mantenimiento de plantas y reservorios, se ejecuta de acuerdo a los programas de limpieza y desinfección para cada estructura.

En cuanto a la línea de aducción y red de distribución se ejecuta programa de purga y desinfección del sistema que se realiza a través de los hidrantes y válvulas de purgas existentes en diferentes puntos de la ciudad que a continuación se detallan: Existen válvulas de control en redes instaladas que se encuentran en mal estado por su antigüedad o excesiva operatividad (mayor de 30 años), lo cual ocasiona que para realizar una reparación, hay que suspender el suministro a grandes sectores originándose grandes desperdicios de agua.

No se desarrolla un programa de mantenimiento preventivo, sino que se realiza mantenimiento correctivo, en todos los componentes del sistema. Para llevar a cabo un eficiente programa de mantenimiento de operación y mantenimiento, se debe contar necesariamente con el soporte de un catastro de instalaciones, equipos, permanentemente

actualizado, la dotación de movilidad (motocicleta), para traslado de personal y otros elementos.

D. Agua No Contabilizada

El agua no contabilizada se define como porcentaje de pérdidas por conceptos físicos y por conceptos comerciales; por la diferencia de Facturación con Producción; el volumen de producción se calcula mediante aforos directamente en el reservorio de 500m³ ya que se no se cuenta con macro medición; el volumen facturado se considera los volúmenes leídos para las conexiones con medidores más los volúmenes asignados para las conexiones sin medidores. Estos valores no son muy confiables por el mismo mecanismo de su cálculo por lo que definir objetivamente las pérdidas operacionales y comerciales demanda de mejores condiciones operativas y mayor índice de micro medición.

Pérdidas Físicas. - Las pérdidas físicas se dan por fugas de agua en roturas de tuberías tanto fugas visibles y no visibles, reboses en reservorios, limpieza de redes, limpieza de reservorios y otros, se considera que las perdidas físicas representan el 60% de la perdidas, debido al gran número de roturas que se presentan en redes de distribución, roturas de tuberías y empalmes en conexiones y fugas en cajas de registro.

Pérdidas Comerciales.- Las pérdidas comerciales se dan por presencia de conexiones clandestinas, sub-registro de medidores, desperdicio intradomiciliario por falta de micro medidor, etc.; se considera que las perdidas comerciales representan el 40% del volumen total de perdidas, ya que no se realiza búsqueda y regularización de clandestinos, Los valores de pérdidas de agua son estimados, ya que no se cuenta con macro medición, ni sectorización de redes, catastro técnico de redes, catastro comercial actualizado.

Imagen N° 25: Esquema del sistema del sistema de agua potable – Lamas



1.3.3.2. Del servicio de alcantarillado sanitario

A. Cuerpos Receptores de Aguas Residuales

La disposición final de las aguas residuales de la localidad de Lamas, son descargadas en su totalidad hacia zanjias secas que luego descargan en la quebrada Shupishiña, sin existir

ningún tratamiento previo, produciéndose la polución de estos ríos, afectando a la salud de las personas, a la fauna circundante y al medio ambiente.

B. Redes de alcantarillado

El sistema de recolección de aguas residuales, se hace íntegramente por gravedad, mediante el sistema separativo. La red está conformada por colectores secundarios, colectores primarios y emisores. Las tuberías de colectores principales en total suman 23,830 ml, de 8" de diámetro, de una antigüedad de 30 años.

C. Emisores

Se cuenta con 4 emisores con una antigüedad de más de 30 años de un diámetro de 8 pulgadas cada una, se encuentran en mal estado de operatividad debido a la antigüedad.

- Jirón Reynaldo Bartra Díaz ultima cuadra.
- Jirón Jorge Montero Rojas última cuadra.
- Jirón San Martín ultima cuadra.
- Jirón Felipe Saavedra ultima cuadra

D. Mantenimiento y Operación de los Sistemas

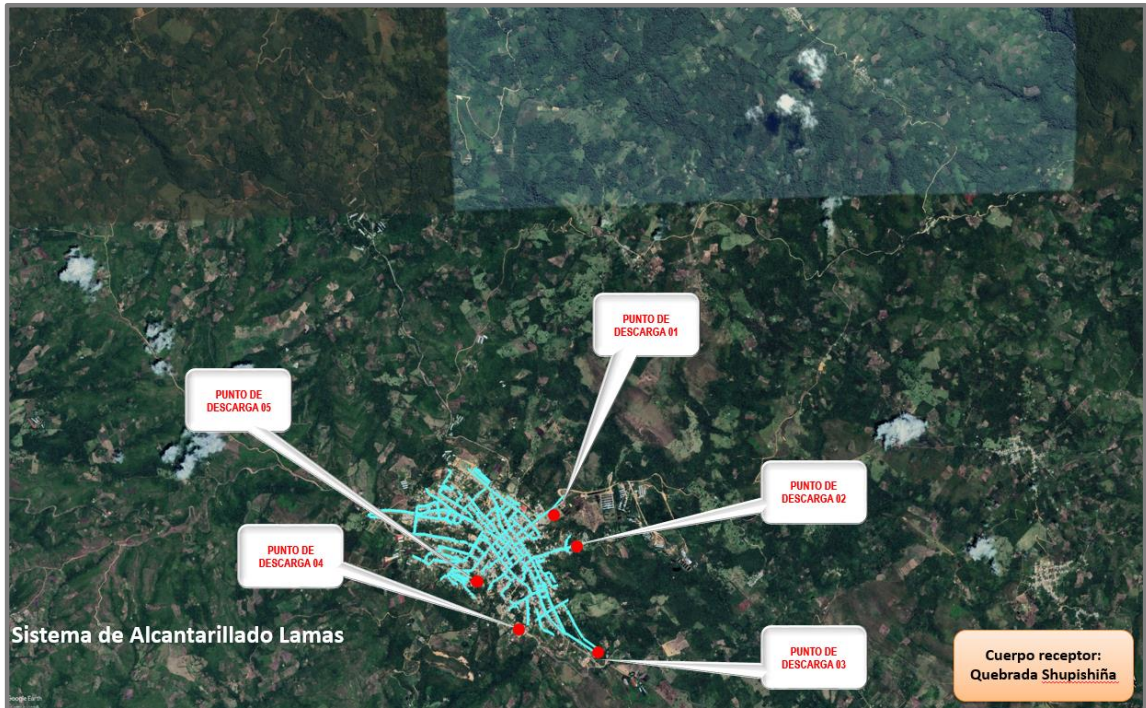
La red de alcantarillado está funcionando en forma regularmente aceptable. El mayor problema sucede cuando se producen lluvias de varias torrenciales, Los buzones comienzan a rebasar el agua por la tapa, esto se debe a que el agua de lluvia de los domicilios ingresan ilícitamente a la red a través de las conexiones domiciliarias; además esto origina la acumulación de arena en las tuberías, lo cual ocasiona obstrucciones, incrementándose los obstrucciones por el mal uso del sistema de alcantarillado por los usuarios, los cuales arrojan basura y elementos gruesos hacia el sistema.

No existe cuadrilla de trabajo para atención de obstrucciones; además no se cuenta con equipos para desatoro y limpieza de los colectores y buzones.

E. Aguas Servidas

El volumen de aguas servidas evacuados es de 13 l/s, considerando El porcentaje de contribución del consumo de agua potable al alcantarillado se estima en 80%.

Imagen N° 26: Esquema del sistema del sistema de aguas residuales – Lamas



1.3.4. Diagnóstico operacional de la localidad de San José de Sisa

1.3.4.1. Del servicio de agua potable

A. Fuentes de Agua. -

Fuente Aminio. - La fuente tiene un caudal máximo aprovechable 65 l/s, dicha quebrada es la confluencia de dos pequeñas quebradas (Qbda. Aminio Blanco y Qbda. Aminio Negro). Asimismo, aguas arriba a 3 km aproximadamente de ambas quebradas es un área plana de terrenos pastizales, donde los campesinos se dedican a la crianza de ganado vacuno y al cultivo de arroz, la que pone en grave riesgo de contaminación a la fuente, dado a que los vacunos y porcinos tienen libre acceso a las aguas de la quebrada, en donde beben y se bañan.

Además, se observa una masiva migración aguas arriba de la fuente, de campesinos oriundos de zonas andinas que intensifica la deforestación y depredación de los bosques de la cuenca.

Fuente Potencial. - La quebrada Pishuaya que tiene un caudal mínimo de 35 l/s en épocas de estiaje se considera como fuente potencial para incrementar la producción de agua por gravedad. También se cuenta con el río Sisa que cuentan con caudales superiores a los 6m³/sg, que se considera como futura fuente de agua, considerándose por bombeo.

B. Sistemas e instalaciones de los servicios de agua potable

Captación

Captación Aminio. - La infraestructura se encuentra a una distancia aproximada de 10km., de la localidad de Sisa, está conformada por dos muros laterales unidos entre sí por una losa de concreto armado y el represamiento del agua se logra a través de un barraje de 6 metros

de largo que cierra el paso entre los muros laterales. El barraje está compuesto de dos compuertas de limpia de 1.00m de ancho por 1.20m de profundidad. En la margen izquierda de la estructura se ubica la caja de captación de 1.50 x 2.00m. La capacidad de captación es de 24 l/s. Cuenta con un muro de encauzamiento o reunión del agua de 4 metros de longitud. Tiene una antigüedad de 23 años, puesta en funcionamiento en el año de 1996, el estado de funcionamiento es bueno, aunque, en grandes avenidas se produce desvíos de agua por un costado de la captación, por falta de muro de encauzamiento. No cuenta con caseta de operación y vigilancia.

Líneas de Conducción de Agua Cruda

Línea de Conducción Aminio. - De 23 años de antigüedad, tiene una longitud de 9 km. desde la captación hasta la planta de tratamiento. El tendido de la línea fue originalmente de tubería PVC de 8", con capacidad de conducción de 24 l/s. Años atrás, dos tramos de esta tubería (100 y 400 ml) se vieron afectados por derrumbes que destruyó 500 ml y fueron reparados por tubería de PVC de 6 pulgadas, los cuales fueron reemplazados por tubos de 200 mm de HDPE, en el año 2016 con fondos del Ministerio de Vivienda – Fenómeno del niño. Con el plan de acción de mejoras de la Gerencia de Operaciones se cambió 80 uniones dresser de las tuberías de HDPE por acoples con Electrofusión.

Imagen N° 27: Línea de Conducción Después de un Deslizamiento de Terreno



Fuente: Cambio de unión Dresser por acoples con Electrofusión PMO (31.01.19)

Planta de Tratamiento

Cuenta con una planta de filtración lenta, de una antigüedad de 23 años, se encuentra ubicada a las afueras de la ciudad de San José de Sisa, está diseñada para una capacidad de 25 l/s , está compuesta por los siguientes componentes:

- 1 Caja de Reunión de estado operativo
- Decantadores para sedimentar el lodo en estado operativo
- Baterías compuestas de 2 pozas operativas, con arena apropiada para la filtración lenta. Actualmente la cantidad de arena es insuficiente para una filtración adecuada.
- 1 Clorador de inyección directa en el reservorio que se encuentra a unos 15m.

El tratamiento se realiza mediante los procesos de decantación, filtración y desinfección. Para el proceso de decantación existe una caja de reparto para las cuatro unidades de

decantación, el reparto de agua se puede regular mediante las 4 válvulas. La tasa de sedimentación con la que fue diseñada es de 23 m³/m²/día, con un período de retención de 2 horas. A la fecha todas estas unidades requieren de mantenimiento, limpieza y pintado de sus estructuras.

El proceso de filtración se realiza por medio de una batería de 4 filtros lentos, diseñados con una tasa de filtración de 7.6 m³/m²/día, el medio filtrante, está constituido por una capa de arena de 0,60m de espesor. A la fecha todas estas unidades tienen el material filtrante completamente colmatado, con arena muy fina y sucia, la capa de arena ha disminuido considerablemente, encontrándose todas estas unidades con crecimiento abundante de algas verdes.

Imagen N° 28: Vista de la PTAP San José de Sisa



Fuente: Informe de Inspección de Área de Producción

Almacenamiento

Reservorio Apoyado de 500 m³-, de una antigüedad de 23 años, en buenas condiciones de operatividad, ubicado a uno 15 metros de la Planta de Tratamiento. Tanto el reservorio como la caseta de válvulas por el tiempo transcurrido requieren de mantenimiento preventivo y pintado.

Imagen N° 29: Vista del reservorio de 500 m3



Fuente: Informe de Inspección de Área de Operaciones

Línea de Aducción

Entre el reservorio y las redes de distribución tiene una longitud de 400m, de un diámetro de tubería PVC de 6", tiene una antigüedad de 23 años, se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento; aunque existe una cámara rompe presión ubicado cerca al reservorio y a la población, poniendo en riesgo la integridad de la infraestructura y la calidad del agua.

Redes de Distribución

Las redes distribuidas en todo el plano urbano de la localidad de San José de Sisa, tienen una antigüedad de entre 21 y 25 años y las tuberías de PVC son de diferentes diámetros (2",3",4",6") tal como se aprecia en el recuadro.

Cuadro N° 58: Redes de distribución según diámetro de tubería

Diámetro en pulg.	Metros Lineales
6	1,507
4	3,390
3	8,153
2	1,598
Total	14,648

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

La operatividad de las redes está dentro de su normalidad. Sin embargo, se presentan roturas por presiones altas (mayor a 60 lbs), y por falta de válvulas de aire; además no se cuenta con válvulas de purga, para realizar la limpieza de las redes. Así mismo, los grifos contra incendio se encuentran inoperativos dado a que después de su instalación (11 años) no se ha realizado mantenimiento durante todos estos años. Como se observa en el cuadro, AL 2006 se contó con 7 subsectores comerciales agrupados por conexiones, que hacen un total de 1,616 unidades:

Cuadro N° 59: Subsectores Comerciales de Abastecimiento

N° Subsectores	Nombre del Sector	N° Conexiones
01	Zona urbana	868
02	Banda de Pishuaya	676
03	Las Palmeras	251
04	Camal Municipal	111
05	San Isidro	110
06	20 de Mayo	237
Total conexiones activas		2,253

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

C. Mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable

El mantenimiento de los sistemas se efectúa en todos sus componentes en forma regular, debido a la carencia de repuestos, equipos y materiales, para superar algunos percances. El mantenimiento de plantas y reservorios, se ejecuta de acuerdo a los programas de limpieza y desinfección para cada estructura.

En cuanto a la línea de aducción y red de distribución se ejecuta programa de purga y desinfección del sistema que se realiza a través de los hidrantes y válvulas de purgas existentes en diferentes puntos de la ciudad.

Existen válvulas de control en redes instaladas que se encuentran en mal estado por su antigüedad o excesiva operatividad (mayor de 30 años), lo cual ocasiona que, para realizar una reparación, hay que suspender el suministro a grandes sectores originándose grandes desperdicios de agua.

Se realiza solo mantenimiento correctivo, debiéndose realizar programas de mantenimiento preventivo, en todos los componentes del sistema. Para llevar a cabo un programa permanente de operación y mantenimiento, se debe contar necesariamente con el soporte de un catastro de instalaciones, equipos, permanentemente actualizado.

Se requiere la dotación de movilidad, para traslado de personal y realizar las labores de mantenimiento del sistema.

D. Agua No Facturada

El Volumen de agua no contabilizada en el año 2018 representa el 28.27% de la producción, estimado con valores no confiables ya que se no se cuenta con macro medición, el índice de micro medición es de 87.02%, considerándose asignaciones de consumo para las conexiones sin medidor, por lo que el volumen facturado es asumido. La producción se calcula de acuerdo a los aforos efectuados midiendo directamente en el reservorio de 500m³. El volumen facturado se considera los volúmenes leídos para las conexiones con medidores más los volúmenes asignados para las conexiones sin medidores.

Pérdidas Físicas. - Las pérdidas físicas se dan por fugas de agua en roturas de tuberías tanto fugas visibles y no visibles, reboses en reservorios, limpieza de redes, limpieza de reservorios y otros, se considera que las perdidas físicas representan el 60% de las perdidas, debido al gran número de roturas que se presentan en redes de distribución, roturas de tuberías y empalmes en conexiones y fugas en cajas de registro.

Pérdidas Comerciales.- Las pérdidas comerciales se dan por presencia de conexiones clandestinas, subregistro de medidores, desperdicio intradomiciliario por falta de micro medidor, etc.; se considera que las perdidas comerciales representan el 40% del volumen total de perdidas, ya que no se realiza búsqueda y regularización de clandestinos, Los

valores de pérdidas de agua son estimados ya que no se cuenta con macro medición, ni sectorización de redes, catastro técnico de redes, catastro comercial actualizado.

Imagen N° 30: Esquema del sistema del sistema de agua potable – San José de Sisa



1.3.4.2. DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

A. Cuerpos Receptores de Aguas Residuales

La disposición final de las aguas residuales de las localidades de Sisa, son descargadas en su totalidad al río Sisa, pasando por una laguna de oxidación que no realiza ninguna remoción al contrario empeora a la contaminación de la descarga final, produciéndose la polución de estos ríos, afectando a la salud de las personas, a la fauna circundante y al medio ambiente. El caudal mínimo del río Sisa se estima en 3000 a 4000 l/s .

B. Redes de alcantarillado

El sistema de recolección de aguas residuales, se hace íntegramente por gravedad, mediante el sistema separativo. La red está conformada por colectores secundarios, colectores primarios y emisores. La mayor longitud total de los colectores primarios y secundarios es de 8" de diámetro, tubería de PVC, con 20 años de antigüedad.

Cuadro N° 60: Colectores principales y secundarios

Diam. (pulg)	Longitud (m)	Tipo de tubería	Antigüedad (años)	Estado físico
12	1,404.80	PVC	20	Bueno
8	15,160.00	PVC	20	Bueno
Total	16,564.8			

Fuente: Datos Base PMO

Cuadro N° 61: Emisores del sistema alcantarillado

Emisor	Tipo de tubería	Diam (pulg.)	Longitud (m)	Antigüedad (años)
El Camal	PVC	12	1,404.80	20

Fuente: Datos Base PMO

C. Laguna de Oxidación

La "Laguna de oxidación" está ubicada a 1.5 km. de la ciudad, a la margen izquierda del río Sisa, tiene un área aproximado de 0.6 has. Tiene una antigüedad de 23 años, su estado de funcionamiento es regular, en el año 2016 se realizó la descolmatación con financiamiento del Ministerio de Vivienda -Fenómeno del niño.

D. Mantenimiento y Operación del Sistema de Alcantarillado

La red de alcantarillado está funcionando en forma regularmente aceptable. El mayor problema sucede cuando se producen lluvias de varias torrenciales, Los buzones comienzan a rebasar el agua por la tapa, esto se debe a que el agua de lluvia de los domicilios ingresan ilícitamente a la red a través de las conexiones domiciliarias; además esto origina la acumulación de arena en las tuberías, lo cual ocasiona obstrucciones, incrementándose los obstrucciones por el mal uso del sistema de alcantarillado por los usuarios, los cuales arrojan basura y elementos gruesos hacia el sistema. No existe cuadrilla de trabajo de para atención de obstrucciones; además no se cuenta con equipos para desatoro y limpieza de los colectores y buzones. No se realiza operación y mantenimiento de la laguna de oxidación.

E. Aguas Servidas

El volumen de aguas servidas evacuados es de 13 l/s, considerando El porcentaje de contribución del consumo de agua potable al alcantarillado se estima en 80%.

Imagen N° 31: Esquema del sistema del sistema de alcantarillado – San José de Sisa



1.3.5. Diagnóstico operacional de la localidad de Bellavista.

1.3.5.1. Del servicio de agua potable

A. Fuentes de Agua

Manantial Valencia. - Este manantial se encuentra ubicada en el sector denominado Baños, se encuentra en propiedad del Sr. Joselito Vásquez Panduro. El caudal aprovechable es de 25 l/s en épocas normales y de 20 l/s en épocas de sequía o estiaje prolongado.

Quebrada Baños. - Es una fuente de tipo superficial, con un caudal medio de 8 l/s y caudal mínimo de 5 l/s . La cuenca de esta quebrada se encuentra con terrenos trabajados para pastos y crianderas de ganado deteriorando esto la calidad el agua de esta fuente. Además, se observa una masiva migración aguas arriba de la quebrada, de campesinos oriundos de zonas andinas que intensifican la deforestación y depredación de los bosques de la cuenca, ocasionando la disminución de su caudal.

Cuadro N° 62: Oferta de agua de las fuentes

Fuente	Caudal Mínimo (l/s)	Oferta Estimada (l/s)
Valencia	18	20
Baños	4	4

Fuente: EMAPA-SAN MARTIN S.A. Área de Producción

Río Huallaga. - Adyacente a la Localidad de Bellavista discurre el río Huallaga con caudales mínimos de explotación que superan los 1000 l/s , por lo que se considera como fuente abastecimiento mediante bombeo.

Cuadro N° 63: Oferta potencial Fuentes Agua l/s .

Fuente	Caudal Mínimo (m3/sg)	Oferta Estimada (l/s)
Río Huallaga	500	2500
Aguas Subterráneas	-.-	15

Fuente: EMAPA-SAN MARTIN S.A. Área Producción

B. Sistemas e instalaciones de los servicios de agua potable

Captación

Captación Valencia. - La captación tiene una antigüedad de 49 años está conformada por 2 cajas de concreto armado que permite la toma de agua del manantial, con capacidad de captación actual de 10 l/s, se encuentra en mal estado de funcionamiento por deterioro de la infraestructura lo que origina escape de agua que es captada a unos 50m, mediante una captación superficial, denominada **Captación 2**. Tiene una antigüedad de 23 años, se encuentra ubicada a una distancia de 2,895m. de la localidad de Bellavista, dentro de la propiedad del Sr. Joselito Vásquez Panduro. **La Captación 3**, cuenta con un barraje y caja de reunión de agua con estructura de concreto, tiene una antigüedad de 26 años, capta aproximadamente 6 l/s, actualmente se encuentra en mal estado, dado a que presenta cangrejas que permite el escape del agua. En el trayecto desde la captación Valencia hasta la captación 3 se produce contaminación del agua, por el ingreso de aguas saladas y contaminación de animales de corral y ganados.

Captación Baños. - Es una infraestructura de concreto armado, con barraje que permite la captación del agua superficial de 4 l/s que es conducido mediante una tubería de 3" de PVC, a una caja de reunión a 150 m ubicada en la captación 3., su construcción data de 1990, se encuentra en regular estado de funcionamiento.

Captación PTAP RIO HUALLAGA. - Dicha captación entro en funcionamiento en el 31 de enero del 2019 e inaugurado el 28 de marzo de 2019, es una balsa flotante y bombeo que consta de 2 bombas horizontales que succionan agua del rio Huallaga con dos motores de 10 hp. Funcionan 24 horas al día intercalado, bombeando 25 l/s.

Líneas de Conducción Agua Cruda

Se cuenta con 3 líneas de conducción, 2 líneas que salen de la captación Valencia con tubería PVC de 6" y una longitud de 2.895km hasta la cámara rompe presión y caseta de cloración de los reservorios de 500 m3, tienen una antigüedad de 49 años. Una de las líneas se encuentra taponada aproximadamente a 2 km de la captación por lo que está inoperativa. La línea que sale de la captación 3 hasta la entrega en el reservorio de 500m3 (antiguo), tiene una longitud de 2.93 km y 6" de diámetro de tubería PVC con una antigüedad de 26 años, su estado de funcionamiento es regular, ya que tiene las válvulas de aire en mal estado. La capacidad de conducción de las líneas es de aproximadamente 20 l/s , según aforos realizados en reservorio.

Cuadro N° 64: Líneas de conducción de agua cruda

Línea	Diám. (pulg)	Long. (ml.)	Antigü. (años)	Estado físico	Tipo tub	Capacidad (en l/s .)		Presión max. M.c.a.
						Actual	Máxima	
L1.	6.00	2,060	49	REGULAR	PVC	8.00	10.00	50.00
L 2.	6.00	2,060	26	REGULAR	PVC	8.00	8.00	50.00
L 3.	6.00	2,060	26	REGULAR	PVC	7.00	8.00	50.00

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

Línea de Conducción Huallaga, De 4 meses de antigüedad, tiene una longitud de 300ml. desde la captación hasta la planta de tratamiento Intiyacu. Actualmente desde su puesta en marcha está operando con menos extensión de Tubería, porque el rio esta en su máximo caudal.

Cuadro N° 65: Líneas de conducción de agua cruda

Diám. (pulg)	Long. (ml.)	Antigüe. (años)	Estado físico	Tipo tub
8	2.00	4 meses	Bueno	°F°F
6	20.00	4 meses	Bueno	HDPE
8	10.00	4 meses	Bueno	°F°F
6	24.00	4 meses	Bueno	PVC
6	4.00	4 meses	Bueno	°F°F

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

Observación, quedando para instalar el resto de la tubería de HDPE de acuerdo a como se desplaza la orilla del rio Huallaga.

Planta de Tratamiento de Agua Potable Portátil

Se cuenta con una Planta de Tratamiento de Agua Potable portátil, instalada en el mes de diciembre del año 2018, y puesta en funcionamiento el 31 de enero del 2019, e inaugurado el 28 marzo de 2019, en la localidad de Bellavista, dicha planta trata un caudal de 25 l/s . Cuenta en su estructura con un agitador mecánico de mezcla rápida, floculador, decantador, y filtros, es una planta automática que es monitoreada a través de la red, cuenta con un sistema de petitorio de agua, con una sala de dosificación de insumos químicos y sistema de cloración.

La producción de esta planta es para abastecer a las poblaciones del primer piso (Centro de la ciudad), Intiyacu, Porvenir y Limón y la población del segundo piso.

Líneas de Conducción de Agua Tratada

Se cuenta con 2 líneas de conducción de agua tratada que son: **Linea-1.** de 20 ml, de 8" de diámetro, 49 años de antigüedad en estado regular, de tubería PVC, con capacidad de conducción actual de 22 l/s y máxima de 25 l/s, con una presión de 50 m.c.a. **Linea-2.** de 40 ml, de 6" de diámetro, 9 años de antigüedad en estado bueno, de tubería PVC, con capacidad de conducción actual de 12 l/s y máxima de 15 l/s, con una presión de 50 m.c.a.

Cuadro N° 66: Líneas de conducción de agua tratada

Línea	Diám. (pulg)	Long. (ml.)	Antig. (años)	Estado físico	Tipo de tubería	Capacidad (en l/s .)		Presión max. M.c.a.
						Actual	Máxima	
Lcat-1	8.00	20.00	49.00	Regular	PVC	22.00	25.00	50.00
Lcat-2	6.00	40.00	9.00	Bueno	PVC	12.00	15.00	50.00

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

Sistema de Desinfección

Desinfección Simple en Banquillo. - Se cuenta con una caseta donde esta ubicado la caja rompe presión, a 35 m de los reservorios de 500m3, que reúne el agua conducida por las líneas, captada directamente de la captación Valencia, la cloración se realiza con cloro gas en forma directa, no cuenta con equipo clorinador ni balanzas para el control de peso del cloro. Asimismo, el agua conducida por la línea captada de la quebrada baños y de la captación 3 es desinfectada en los reservorios de 500m3, mediante la aplicación de cal clorada al 33% en forma artesanal.

Desinfección al vacío PTAP Intiyacu. - Se cuenta con una sala de dosificación de cloro gaseoso, se realiza la pre cloración del agua cruda y desinfección del agua tratada, se utiliza cloro líquido gaseoso.

Almacenamiento

Cuenta con cuatro reservorios 2 de 500 m³ en banquillo, 1 de 200 m³ en el 2do piso y 1 de 100 m³ en el sector aeropuerto. Estos se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 67: Unidades de Almacenamiento de Agua Potable

Reservorio	Tipo	Volumen (m ³)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R-1	Apoyado	500.00	27.00	Malo	Operativo
R-2	Apoyado	500.00	6.00	Bueno	Operativo
R-3	Apoyado	200.00	32.00	Bueno	Operativo
R-4	Apoyado	100.00	10.00	Bueno	Operativo

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

Reservorio 1. (500m³).- Se encuentra ubicado en el sector Banquillo, su función es de cabecera de forma cilíndrica con una capacidad de 500m³. Recibe el agua clorada desde la cámara rompe presión - cámara de clorinación abastece con servicio a los sectores de segundo, tercer y Cuarto piso de la localidad de Bellavista; además, alimenta al R-4 de 100m³. El periodo de abastecimiento diario es de 04 horas. Esta estructura tiene 39 años de antigüedad, se encuentra en regular estado, el fuste presenta filtraciones de agua; las válvulas de salida y desagüe se encuentran corroídas presentando fugas. No cuenta con cerco perimétrico, por lo que existe peligro para la infraestructura y la salud de la población.

Reservorio 2. (500m³).- Se encuentra ubicado en el sector Banquillo, su función es de cabecera de forma cilíndrica con una capacidad de 500m³. Recibe el agua clorada desde la cámara rompe presión - cámara de clorinación y de la línea de conducción de que trae agua de la captación Baños y captación 3 de Valencia; abastece con servicio al sector Intiyacu y Porvenir, así como alimenta al reservorio R-3 de 200m³. El periodo de abastecimiento diario es de 04 horas. Esta estructura tiene 17 años de antigüedad, se encuentra en buen estado. No cuenta con cerco perimétrico, por lo que existe peligro para la infraestructura y la salud de la población.

Reservorio 3 (200m³). - Se encuentra ubicado en el segundo piso de la localidad de Bellavista, es de cabecera, de forma cilíndrica con una capacidad de 200m³. Recibe el agua desde el reservorio R-2, a través de una línea de interconexión de 8", abastece con servicio al sector del Primer Piso. El periodo de abastecimiento diario es de 02 horas. Esta estructura tiene 49 años de antigüedad, se encuentra en buen estado. No cuenta con cerco perimétrico, por lo que existe peligro para la infraestructura y la salud de la población.

Reservorio 4 (100m³). - Se encuentra ubicado en el sector Aeropuerto, es de tipo apoyado de forma cilíndrica, su función es de cabecera, con una capacidad de 100m³. Recibe el agua desde el reservorio R-1 de 200m³, abastece con servicio al sector Limón. El periodo de abastecimiento diario es de 02 horas. Esta estructura tiene una antigüedad de 33 años, se encuentra en buen estado. No cuenta con cerco perimétrico, por lo que existe peligro para la infraestructura y la salud de la población.

Redes de Distribución

Las redes están distribuidas en todo el plano urbano de la localidad de Bellavista, tienen una antigüedad de entre 26 y 30 años, tienen diferentes diámetros de tubería de PVC. Las redes cuentan con 5 válvulas de purga, no cuenta con válvulas de aire, en el primer piso, cuenta con grifos contra incendio operativos.

Cuadro N° 68: Redes de distribución

Tipo de Redes	Diámetro en pulg.	Metros Lineales
REDES MATRICES	8	2,173
REDES SECUNDARIAS	6	720
	4	16,262
	3	3.304
	2	24,920

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

Las redes están operando normalmente. Sin embargo, se presentan roturas por presión de aire, además no se cuenta con instrumentos ni válvulas para monitoreo y control de presiones.

C. Mantenimiento y Operación de Sistema de Agua Potable

Se realiza el mantenimiento del sistema en todos sus componentes; en la captación, se presentan problemas para la operación y mantenimiento, debido a los conflictos que se genera con el propietario del terreno donde se ubican las instalaciones de captación. Sin embargo, se realiza limpieza y desinfección permanente. No se cuenta con movilidad para el traslado de personal y equipos, así mismo, es necesario contar con equipo liviano, como cortadora de concreto, martillo neumático, motobomba, entre otros.

Cuadro N° 69: Mantenimiento del sistema de agua potable

Componente	Tipo de Actividad	Frecuencia
Captación	Limpieza de Lodo	Semanal
	Limpieza de Malezas	Todo los Días
Línea de Conducción	Reparaciones de tuberías	No previsto
	Purgar de Lodo	Semanal
Planta de Tratamiento	Lavado de Caja Rompe Presión	Semanal
Reservorio	Lavado completo	Cada 30 días
Línea aducción	No requiere mantenimiento	-
Redes de Distribución	Reparación de redes por roturas	Permanente
	Purgas en redes de lodo	Cada 15 días

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

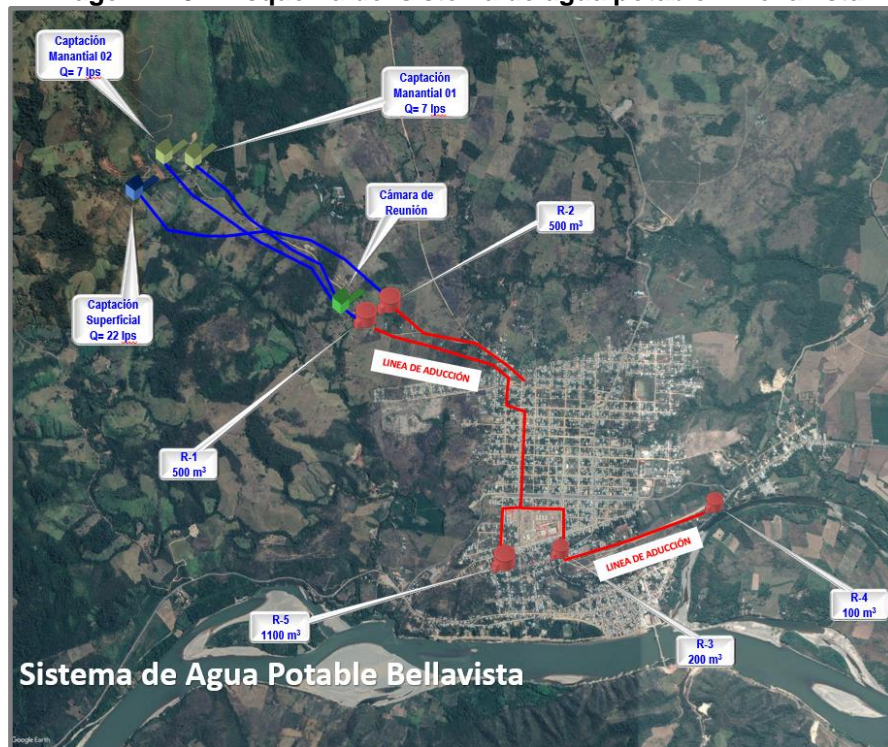
D. Agua No Contabilizada

El abastecimiento de agua para la Localidad de Bellavista proviene de las captaciones del Manantial Valencia y de la quebrada Baños. La producción se calcula de acuerdo a los aforos efectuados midiendo directamente en los reservorios de 500m³ R-1 y R-2, se tiene caudales promedio de: Manantial Valencia=16 l/s; Quebrada Baños=4 l/s. El volumen facturado se considera los volúmenes leídos para las conexiones con medidores más los volúmenes asignados para las conexiones sin medidores. El Volumen de agua no contabilizada, en el año 2018, representa el 30.40% de la producción, estimado con valores no confiables ya que se no se cuenta con macro medición, el índice de micro medición es de 34.97%, considerándose asignaciones de consumo para las conexiones sin medidor, por lo que el volumen facturado es asumido.

Pérdidas Físicas. - Las pérdidas físicas se dan por fugas de agua en roturas de tuberías tanto fugas visibles y no visibles, reboses en reservorios, limpieza de redes, limpieza de reservorios y otros, se considera que las pérdidas físicas representan el 45% de la perdida, debido al gran número de roturas que se presentan en redes de distribución, roturas de tuberías y empalmes en conexiones y fugas en cajas de registro.

Pérdidas Comerciales. - Las pérdidas comerciales se dan por presencia de conexiones clandestinas, subregistro de medidores, desperdicio intradomiciliario por falta de micro medidor, etc.; se considera que las pérdidas comerciales representan el 55% del volumen total de perdidas, ya que no se realiza búsqueda y regularización de clandestinos.

Imagen N° 32: Esquema del sistema de agua potable – Bellavista



1.3.5.2. Del servicio de alcantarillado sanitario

A. Cuerpos Receptores de Aguas Residuales

La disposición final de las aguas residuales de la localidad de Bellavista, son descargadas en su totalidad a en un canal que finalmente descarga al río Huallaga, sin existir ningún tratamiento previo, produciéndose la polución de estos ríos, afectando a la salud de las personas, a la fauna circundante y al medio ambiente.

Cuadro N° 70: Colectores principales y secundarios

Colectores	Diam. (pulg)	Long. (m)	Tipo de tubería	Antig. (años)	Estado físico	Capacidad (l/s)	
						Actual	Máxima
Principales	8	1,820	PVC	30	Bueno	16	46.70
Secundarios	8	25,618	CSN	30	Regular	16	25
	6	8,356	PCV	30	Bueno	16	32
	4	1,300	PVC	30	Bueno	16	32

Fuente: Datos Base PMO en elaboración

B. Redes de Alcantarillado

El sistema de recolección de aguas residuales, se hace íntegramente por gravedad, mediante el sistema separativo. La red está conformada por colectores secundarios, colectores primarios y emisores. La mayor longitud de los colectores secundarios es de 8” de diámetro, tubería de PVC con 30 años de antigüedad. Además, se presentan continuos atoros por infiltración de aguas de lluvia ya que existe un gran número de usuarios que

evacuan las aguas de lluvia hacia los colectores, generando reboses en los buzones épocas de lluvias y anegamiento de las vías.

C. Cámara de Bombeo

La cámara de bombeo de Bellavista, tiene una antigüedad de 30 años con una cisterna de 80 m3 utiliza energía trifásica, consta de una bomba tipo horizontal con potencia de 25 HP, el caudal de bombeo actual es de 50 l/s desde el año 2018 , funciona con energía eléctrica , está ubicada en sector primer piso, en zona urbana, existiendo mayores problemas de rebose de las aguas servidas, por interrupción del bombeo por reparaciones de los equipos.

La cámara de bombeo de Porvenir, tiene una antigüedad de 15 años con una cisterna de 50 m3 utiliza energía trifásica, con potencia de 5 HP, el caudal de bombeo actual es de 15 l/s.

La cámara de bombeo de Limón, tiene una antigüedad de 15 años con una cisterna de 60 m3 utiliza energía trifásica, con potencia de 10 HP, el caudal de bombeo actual es de 20 l/s.

D. Línea de Impulsión de Aguas Servidas

La línea de impulsión va desde la cámara de bombeo hasta un buzón ubicado el sector el porvenir, es de tubería PVC de 10" de diámetro, tiene una longitud de 1580m y una capacidad de conducción de 30 l/s. Su funcionamiento es bueno, tiene una antigüedad de 15 años.

E. Mantenimiento y Operación de los Sistemas

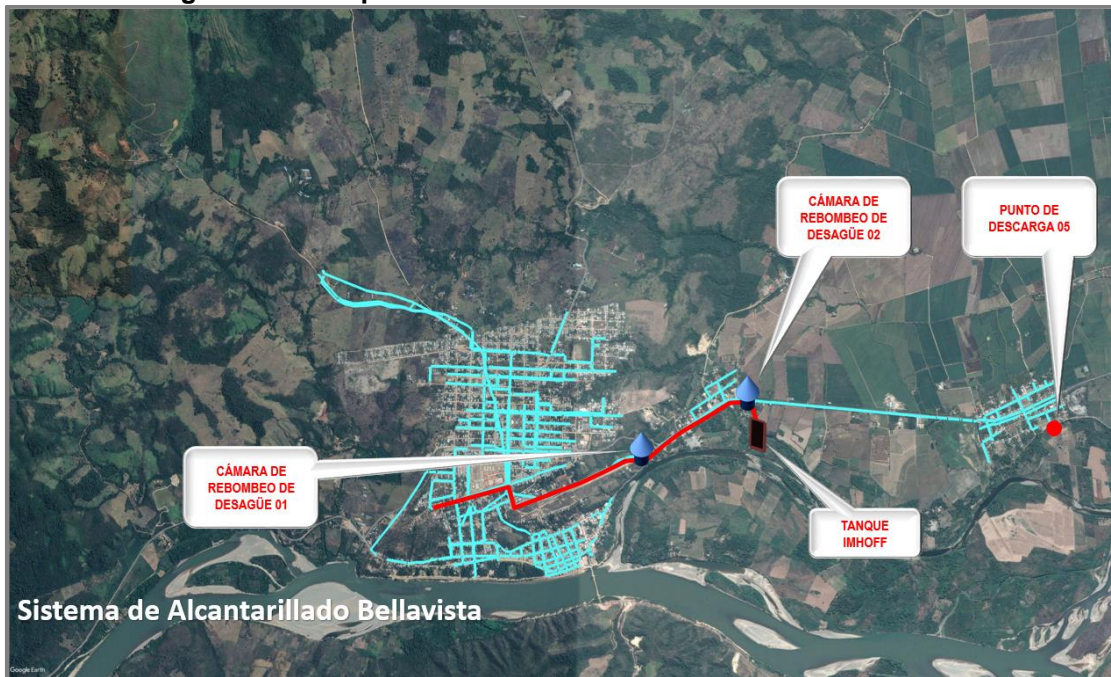
La red de alcantarillado está funcionando en forma regularmente aceptable. El mayor problema sucede cuando se producen lluvias de varias torrenciales, Los buzones comienzan a rebasar el agua por la tapa, esto se debe a que el agua de lluvia de los domicilios ingresan ilícitamente a la red a través de las conexiones domiciliarias; además esto origina la acumulación de arena en las tuberías, lo cual ocasiona obstrucciones, incrementándose las obstrucciones por el mal uso del sistema de alcantarillado por los usuarios, los cuales arrojan basura y elementos gruesos hacia el sistema.

Existe cuadrilla de trabajo de para atención de obstrucciones, que cuentan con equipo rotazona y varillas de acero para desatoro, complementándose con un equipo Hidrojet que permite realizar los trabajos de limpieza de los colectores y buzones. El equipo de rotazona y equipo de hidrojet, tienen una antigüedad de 10 años, encontrándose en regular estado de funcionamiento. Se realiza solo mantenimiento correctivo, no se cuenta con cuadrilla de personal que realice mantenimiento preventivo.

F. Aguas Servidas

Las aguas servidas son evacuadas sin ningún tratamiento previo, y desaguan a un brazo del río Huallaga, a aproximadamente 100mt de la ciudad, éste, en época de fuerte verano baja su caudal hasta no tener flujo, donde se acumulan las aguas residuales que al venir los vientos el olor pestilente es esparcido hacia la ciudad, el volumen de aguas servidas evacuados es de aproximadamente 16 l/s , que representa el 80% del consumo de agua potable.

Imagen N° 33: Esquema del sistema de alcantarillado – Bellavista



1.3.6. Diagnóstico operacional de la localidad de Picota

1.3.6.1. Del servicio de agua potable

Fuente y captación

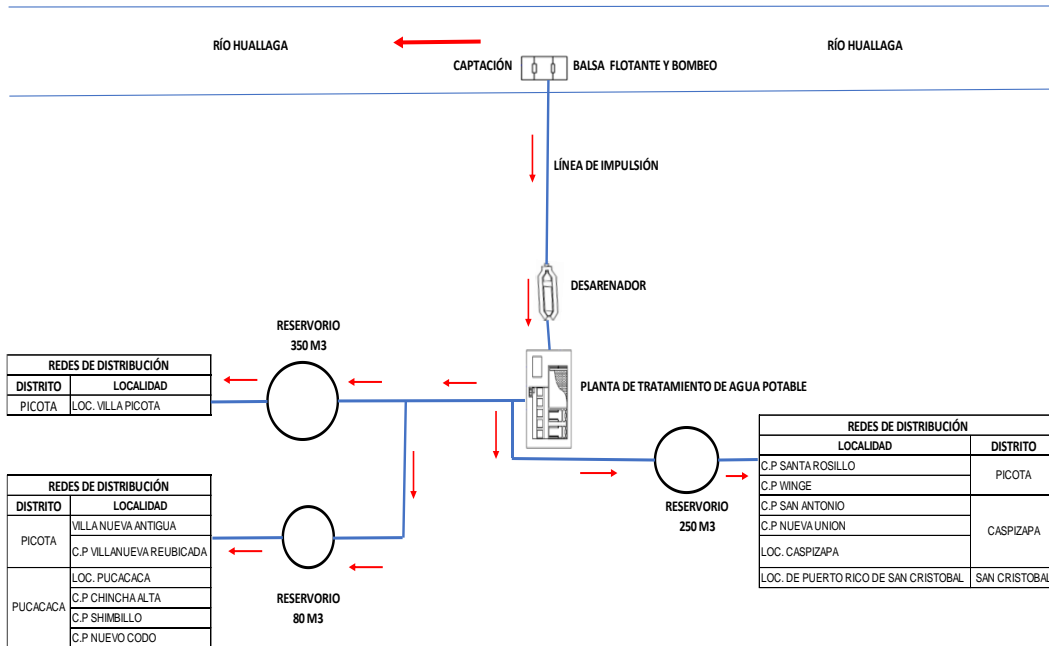
Adyacente a la Localidad de Picota discurre el río Huallaga con caudales mínimos de explotación que superan los 1000 litros por segundo, por lo que es utilizado como fuente abastecimiento para la localidad de Picota mediante una balsa flotante y bombeo.

Componentes del sistema de abastecimiento de agua

Los componentes respecto al servicio de agua potable identificados son los siguientes:

- Captación – Balsa flotante.
- Línea de impulsión.
- Planta tratamiento de agua potable.
- Líneas de conducción agua tratada
- Reservorios.
- Línea de aducción.
- Redes de distribución de agua potable.

Diagrama N° 1
Esquema de abastecimiento de agua potable Picota – Pucacaca – Caspizapa – San Cristóbal



Fuente: EMAPA Picota

Captación

Consiste en una captación tipo balsa flotante en condiciones precarias de infraestructura, equipamiento y de operación. Se encuentra en constante riesgo de ser arrastrada por la corriente del río Huallaga. Cabe mencionar, que la actual captación fue recuperada luego de que el río se desbordara en enero de 2013. En diciembre del año 2018 se inició con los trabajos de reposición del equipamiento de la captación, la cual está paralizado hasta la fecha, la captación cuenta con 02 electrobombas de 100 HP marca WEG, estas bombas actualmente funcionan en trabajo alternado, a un caudal de 25 l/s durante 8 horas cada una aproximadamente, por medio de una línea de impulsión de fierro galvanizado de 150 mm de diámetro.

Imagen N° 34: Vista de la captación de Picota



Fuente: EMAPA SAN MARTIN S.A.

Línea de impulsión

La línea de impulsión es de fierro galvanizado de 150 mm de diámetro que data del año 1996, construida por el Gobierno Regional, esta desemboca en un desarenador de concreto armado de 13x2.15x1.5m, luego el líquido es conducido por gravedad hacia la planta de tratamiento por una tubería de 150mm. Debido a su antigüedad y al mal estado de conservación que presenta, la línea de impulsión será restituida por una nueva de mayor capacidad. Existe un tramo de transición con manguera flexible de aproximadamente 20 metros desde la balsa flotante hasta la tubería metálica en el terreno.

Imagen N° 35: Vista de la línea de impulsión



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)

La planta de tratamiento de agua potable de Picota, consiste en una planta de filtración rápida que data del año 1996 y fue construida por la EPS EMAPA SAN MARTIN con financiamiento del FONAVI. Esta planta fue diseñada para producir de 25.00 l/s, y se encuentra en las coordenadas 352800E; 9234500N con una elevación de 283 msnm. En la actualidad el tiempo de trabajo de producción de agua oscila entre 18 y 19 horas diarias, empezando el trabajo a la 11.00 pm, hasta las 8 de la mañana del siguiente día lo que sería el primer turno, y desde la 8.00 am hasta las 5.30 pm aproximadamente el segundo turno, en

este lapso, en épocas de verano el consumo de sulfato de aluminio aproximado es de 30 Kg cada ocho horas, en invierno el consumo asciende hasta 70 kg cada ocho horas, el consumo de hipoclorito de calcio oscila entre 5 y 6 kg por día, también en invierno se usa polímero esto en un promedio de 2 kg cada 18 horas. Procesando un aproximado de 1600 a 1800 m³ diarios.

La planta cuenta con la siguiente infraestructura:

- Almacén y laboratorio.
- Sala de dosificación.
- Mezcla rápida.
- Floculadores.
- Decantadores.
- Batería de filtros.
- Cloración.

Almacén y laboratorio

El almacén es una estructura que ocupa un área de 23 m² y alcanza una altura de 2.38m, esta estructura se encuentra en buen estado de conservación.

El ambiente de laboratorio antes de la integración se encontraba deteriorado y no contaba con los equipos de medición equipos de medición de parámetros para la operación de la PTAP.

Imagen N° 36: Vista del laboratorio - Picota



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Actualmente se realizó el mantenimiento del laboratorio y se le acondiciono de los equipos básicos para el control de los procesos en la PTAP de Picota.

Sala de dosificación

La sala de dosificación es una caseta que ocupa un área de 26 m² y alcanza una altura de 5.22m, en la parte superior tiene construido un tanque elevado de concreto de 1.72x2.35x1.46m. La sala de dosificación está dividida en dos niveles: En el nivel superior se ubican los tanques de solución donde se prepara la solución del coagulante. Los tanques existentes tienen 2,5 m³ de capacidad, de dimensiones útiles 1,97 x 1,44 m y 0,88 m de altura útil, debajo de estos se ha dejado espacio para colocar dos dosificadores; sin embargo, en la actualidad solo existen tuberías y válvulas para la inyección de solución que se encuentran deteriorados, condición que no garantiza una correcta dosificación de

productos químicos. La transferencia del coagulante desde el almacén a esta sala es manual.

Imagen N° 37: Tanque de solución existente con sedimentos



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Mezcla rápida

La unidad actual utiliza una canaleta Parshall; sin embargo, esta estructura es demasiado pequeña para garantizar que se cumplan con las condiciones de mezcla completa bajo el caudal de operación de la planta.

Floculadores

La planta cuenta con una unidad de floculación de flujo horizontal con pantallas onduladas de plástico, dividida en tres etapas o compartimentos. Actualmente las pantallas no se encuentran bien colocadas, dejando espacios entre uniones, lo que genera cortos circuitos y zonas muertas en el flujo del agua. Además, uno de los tramos presenta problemas hidráulicos, debido que al funcionar la planta con toda la capacidad y por encima de ella (entre 20 l/s y 30 l/s), el nivel de agua excede la altura de las pantallas, por lo que el agua discurre por encima de ellas generando que la unidad trabaje deficientemente.

Imagen N° 38: Floculadores operando deficientemente por desborde de agua entre pantallas.



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Decantadores

Consiste en dos unidades de placas paralelas, esta unidad presenta problemas hidráulicos desde el ingreso del agua floculada hasta la recolección del agua decantada, debido a errores en el diseño y deterioro de infraestructura. La distribución de caudal entre ambos decantadores no es uniforme por a un mal diseño de las pendientes en el fondo del canal de repartición. Las compuertas de control de ingreso de agua se encuentran deterioradas por lo que deben ser reemplazadas.

El ingreso de agua al decantador es por medio de una ventana ubicada en el fondo de la unidad, disposición que no garantiza la distribución uniforme del agua a lo largo del decantador. El decantador cuenta con pantallas de PVC que actualmente se encuentran deformadas presentando ondulaciones que disminuyen la superficie de sedimentación; muchas de estas pantallas se encuentran rotas y requieren ser reemplazadas.

Los canales de recolección de agua decantada no están distribuidos a lo largo de toda la unidad de decantación.

Batería de filtros

Consta de cinco (05) unidades de filtración rápida de 1.40 x 2.31 x 5.34m cada una. Al evaluar estas unidades se ha determinado que el medio filtrante ha perdido eficiencia y requiere reemplazo; por otro lado, las compuertas tanto de ingreso como la de desagüe de filtro, se encuentran deterioradas.

Cloración

La caseta de cloración se encuentra en buen estado de conservación y abarca un área de 26 m², con una altura de 3.16m. Todo el sistema de cloración se encuentra inoperativo, actualmente el operador de la planta dosifica de forma artesanal e intermitente una solución de hipoclorito de calcio. La práctica anterior se realiza con un balde sin seguir ningún criterio técnico, la solución es vertida a la salida de los filtros.

Imagen N° 39: Sistema de dosificación inoperativo y dosificación artesanal.



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Línea de conducción

Se tienen tres (03) líneas de conducción que parte desde la PTAP hacia tres reservorios existentes; estas consisten en tuberías de PVC de diámetro nominal DN 160mm, además cada una de estas líneas de conducción tiene la misma antigüedad que los reservorios a los cuales abastecen.

Imagen N° 40: Válvulas de purga de aire y sedimentos expuestas e inundadas.



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Reservorios

Existen 03 reservorios que abastecen a los distritos de Picota – Pucacaca – Caspizapa – San Cristóbal: Uno con capacidad de almacenamiento de 350 m³, que abastece a la localidad de Picota, este reservorio data de 1996, esta unidad presenta problemas de corrosión del concreto en las paredes exteriores, comprometiendo su integridad estructural.

Otro reservorio de capacidad de almacenamiento de 250 m³ que abastece a las localidades de Santa Rosillo, San Antonio, Nueva Unión, Caspizapa, Winge, Puerto Rico y San Hilarión data del año 2000 y fue construido entre los Gobiernos Municipales de Picota y San Hilarión,

este reservorio se encuentra en buen estado de conservación por lo que será factible su utilización en el presente proyecto. Sin embargo, actualmente SEMAPA Picota no brinda servicios a la localidad de San Hilarión.

El tercer reservorio de 90 m³ de capacidad, fue construido el 2002 siendo parte de una donación de un grupo de nombre “Madres Compasionistas”, este reservorio abastece al ramal norte (localidades de Villanueva, Pucacaca, Chinchá Alta, Shimbillo, Nuevo Codo).

Imagen N° 41: Reservorio de 350 m³ y caseta de válvulas



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Imagen N° 42: Reservorio de 90 m³ y caseta de válvulas.



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Imagen N° 43: Reservorio de 250 m³ y caseta de válvulas.



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Línea de aducción de agua potable

La línea de aducción que parte del reservorio de 350m³ para la localidad de Picota tiene un diámetro de 150mm y junto con las redes de distribución de esta localidad datan del año 1996.

En tanto la línea de aducción para las localidades de la zona sur presenta una extensión de 26 km con un diámetro de 200mm, esta fue construida junto con el reservorio de 250m³, en el año 2000.

La línea de aducción y las redes de la zona norte fue construida con parte del donativo del grupo "Madres Compasionistas" en conjunto con el gobierno municipal el mismo año que el reservorio de 90m³ (2002), construyeron una línea dividida en tres tramos de 9Km de DN 160mm, 2Km de DN 100mm y 965m de DN 80mm.

Redes de distribución de agua potable

Las redes de distribución están constituidas por tuberías de PVC de 1", 3" y ½".

1.3.6.2. Del Estado Situacional de la Infraestructura de Alcantarillado

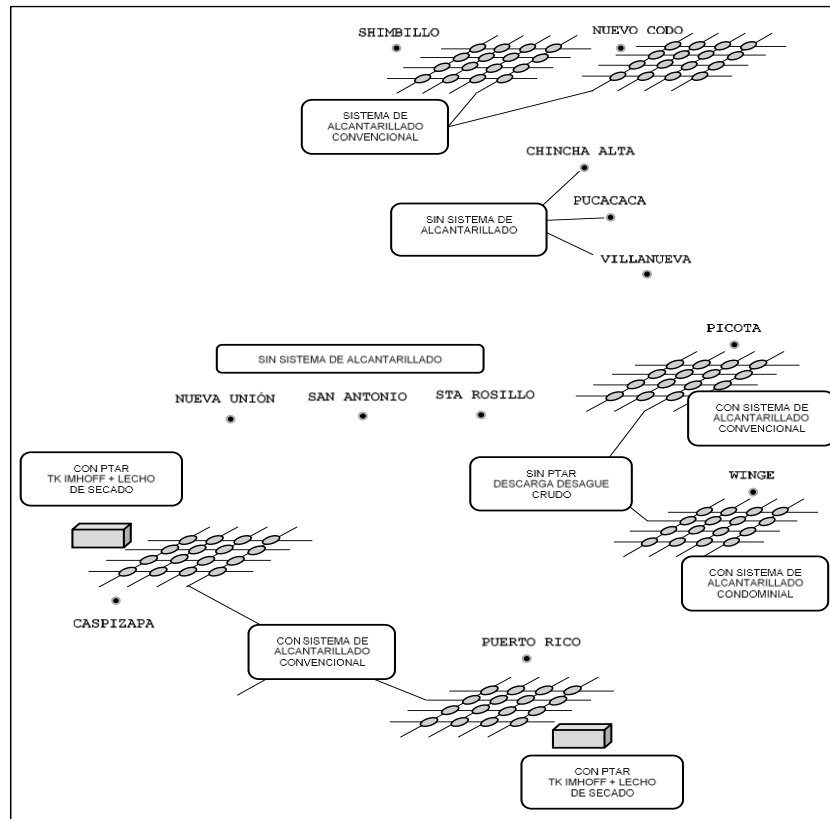
Colectores

Componentes del sistema de alcantarillado sanitario

El sistema de alcantarillado existente es independiente para cada localidad; en forma general en la parte norte no tienen sistema de alcantarillado y disponen sus residuos por medio de letrinas (a excepción de Shimbillo y Nuevo Codo); en el caso de Picota presenta sistema de alcantarillado convencional con descarga de agua cruda al río Huallaga; mientras que en la parte Sur se tiene un sistema de alcantarillado tipo convencional para las localidades de Caspizapa y Puerto Rico, tipo condominial para Winge, mientras que Nueva Unión San Antonio y Santa Rosillo no presentan ningún sistema.

Diagrama N° 2

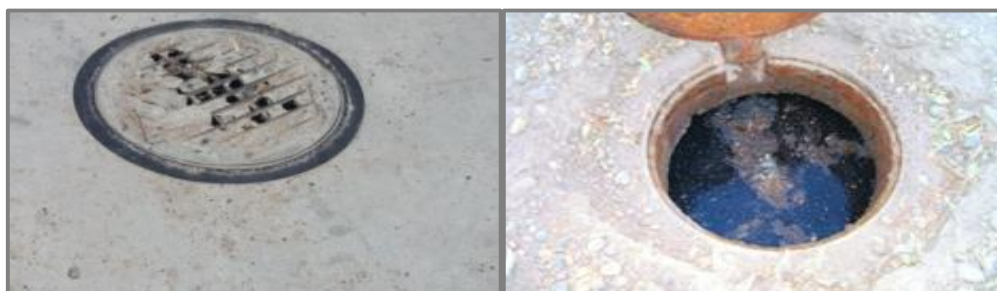
Esquema de alcantarillado sanitario de Picota – Pucacaca – Caspizapa – San Cristóbal



Redes de alcantarillado

La localidad de Picota cuenta con sistema de alcantarillado sanitario por gravedad, es decir no existen sistemas de bombeo de aguas residuales. Cuenta con tuberías matrices de 12” y secundarias de 10” hasta 160mm. de diámetro. El problema principal del colapso de las redes de alcantarillado es por arenamiento, esto debido a que en varios puntos de la ciudad la red cuenta con mínima pendiente, las zonas o jirones críticos son: Jr. Simón Bolívar C-02 y C-03, Jr. Comercio C-02 a C-04, Jr. Malecón C-02 a C-04. Gran porcentaje de la población descarga el agua de lluvia de sus viviendas (huertas) a la red de alcantarillado sanitario, lo que hace que colapse por sobrecarga y arenamiento de la tubería. La red de alcantarillado sanitario cuenta con un emisor que descarga las aguas residuales al río Huallaga. El diámetro de la tubería es de 10”, cuyo material es PVC; el caudal promedio de descarga es de 18 a 20 l/s .

Imagen N° 44: Buzones colapsados por atoro de colector e ingreso del drenaje pluvial.



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Planta de tratamiento de aguas residuales

De todas las localidades que abastece con agua potable la localidad de Picota, las localidades de Caspizapa y Puerto Rico cuentan con redes de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que no se encuentra operativas; además la localidad de Pucacaca solo cuenta con redes de alcantarillado sanitario. La PTAR de Caspizapa se encuentra inoperativa no cuenta con cámara de rejas, desarenador y requiere mantenimiento.

Imagen N° 45: Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR Caspizapa colapsada.



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Durante la visita no se pudo ubicar la PTAR Puerto Rico, solo se encontró una estación de bombeo inoperativa. Sin embargo, se constató que actualmente las aguas residuales de Puerto Rico son descargos hacia una acequia.

1.4. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS

La infraestructura del sistema de agua potable y alcantarillado de Emapa San Martín S.A., presenta diferentes tipos de amenazas, entre las cuales se tienen la probabilidad de ocurrencia de deslizamiento o derrumbes, erosión, sismos, que se presentan con la disminución de caudales en la captación y la eventual disponibilidad de agua en las otras fuentes potencialmente sustitutas, pudiendo ocasionar interrupciones del servicio de agua potable para los usuarios, las inundaciones que se presentan en épocas de lluvias con el incremento del caudal de los ríos, lo que pone en riesgo la infraestructura de captación, líneas

de conducción, y otras estructuras, así como el normal mantenimiento de los componentes del sistema, cuya ocurrencia afectaría la economía de la empresa y la calidad del servicio.

Asimismo, para la vulnerabilidad de la infraestructura se consideró las redes de distribución de agua potable, colectores de alcantarillado y descargas de aguas residuales, para lo cual se consideró la ubicación de la infraestructura en relación con las amenazas, el estado, antigüedad de los materiales, así como la resistencia de las estructuras.

Además, la existencia de una sola fuente de abastecimiento en funcionamiento, incrementa la vulnerabilidad, por lo cual ante una situación de emergencia se podría generar el desabastecimiento del servicio de agua potable en las localidades bajo la administración de Emapa San Martín S. A.

Finalmente, el Diagnóstico de vulnerabilidad realiza la identificación y cuantificación de las deficiencias en la capacidad de operación, así como de las debilidades físicas y de organización ante situaciones de emergencia extremas y externas en un sistema de agua potable como son los desastres de origen natural y antropogénicos.

1.4.1. Objetivos

- Determinar los riesgos de operación de la infraestructura, como consecuencia de cambios imprevistos en las condiciones externas como consecuencias de desastres naturales y acciones antrópicas, incluyendo todas las unidades operativas.
- Determinar la vulnerabilidad física, administrativa y operativa del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Contar con un instrumento de gestión que sea de utilidad para la empresa con la finalidad de priorizar sus inversiones en el sistema de agua potable y el servicio de alcantarillado reduciendo sus riesgos.
- Proponer planes de mitigación y emergencia conociendo la posible vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

1.4.2. Vulnerabilidad física de mayor impacto en el servicio

A continuación, se describirá la vulnerabilidad de cada una de las unidades operativas de Emapa San Martín S.A.

1.4.2.1. Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado - Sede Central Tarapoto.

Los sistemas de agua potable y alcantarillado de la Sede Central, son vulnerables a los diferentes eventos naturales (sismos, deslizamientos, inundaciones en épocas de precipitaciones altas), trayendo como consecuencia la interrupción del servicio; a las actividades humanas, (La captación Ahuashiyacu es vulnerable a la contaminación antropogénica como producto de derrames de sustancias contaminantes como consecuencia de accidentes que ocurren en la parte alta de la captación en la vía hacia Yurimaguas). También es vulnerable a los cortes de energía y en casos fortuitos de cortes de energía también se interrumpe el servicio, ya que no cuenta con un grupo electrógeno en forma operativa. En forma resumida se presenta la matriz de tipo de amenazas que afrontan los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Sede Central, en todos sus componentes:

**Tipo de Amenaza: Inundación, Deslizamiento y Contaminación
Sede Central (prioridad: 1)**

Componentes Expuestos		Daños estimados		
		Sistema Shilcayo	Sistema Cachiyacu	Sistema Ahuashiyacu
Agua Potable	Captación	La captación se desequilibra por socavamiento, perjudicando las estructuras.	La captación se perjudica al colmatarse las estructuras.	La captación se desequilibra perjudicando las estructuras. Contaminación de las aguas por derrames de combustibles debido a accidentes en la cabecera.
	Desarenador			Probabilidad de deslizamiento de ladera junto a la misma
	Líneas de conducción	Probable debilitamiento y deslizamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería en áreas sensibles	Debilitamiento del terreno a causa de las precipitaciones lo que causa deslizamiento de laderas terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería
	Líneas de aducción y distribución	Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	A causa de la precipitación el terreno se debilita, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería. Contaminación del agua de distribución y red de tuberías
	Planta de tratamiento de agua potable			Desestabilizar las estructuras y/o interrumpir el funcionamiento. Contaminación del agua de distribución y red de tuberías
Alcantarillado	Redes colectoras	Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería Derrame de aguas servidas por ciertos tramos de las calles por colapso de la red en caso de Inundación o aumento de precipitación	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	Podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería
	Emisor	Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	A causa del probable debilitamiento del terreno, podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	Probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería

1.4.2.2. Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua y Alcantarillado – Unidad Operativa Saposoa

En la sucursal Saposoa, se cuenta con un solo sistema (SHIMA) y es vulnerable a los siguientes efectos:

- Efecto de inundaciones en la línea de conducción, en un tramo de tubería que se encuentra en el lecho del río.
- Deslizamiento en la captación y el desarenador.
- Deslizamientos y asentamiento de ladera en la línea de aducción.
- Buzones de purga de lodos ubicados en el cauce del río, siendo vulnerable a grandes avenidas.

1.4.2.3. Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua y Alcantarillado – Unidad Operativa Lamas

Los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de la localidad de Lamas están más expuestos a la sequía y que se da como consecuencia del mal manejo de nuestros recursos naturales forestales por prácticas agrícolas no adecuadas y por el “boon” del café de estos últimos años; estas prácticas agrícolas se dan en las laderas de la cuenca de las nacientes de las fuentes de las captaciones.

1.4.2.4. Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua y Alcantarillado – Unidad Operativa San José de Sisa

Los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de la localidad de San José de Sisa están más expuestos a los siguientes tipos de amenazas:

- Deslizamiento, asentamientos de terreno e inundaciones: Provocados por las precipitaciones, presentándose este fenómeno en las laderas en algunos tramos de la línea de conducción, ocasionando el colapso o rotura de la línea. Además, la estructura de captación puede ser debilitada a consecuencia de las inundaciones.
- Sequía. La sequía se da como consecuencia del mal manejo de nuestros recursos naturales forestales.

1.4.2.5. Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua y Alcantarillado – Unidad Operativa Bellavista

La vulnerabilidad más resaltante que afecta al sistema de Bellavista es la sequía por sobreexplotación de cuencas y mal uso del agua y la contaminación bacteriológica por el cauce de la quebrada de Baños cruza lugares de crianza de animales. Y por otro lado el fenómeno de Sequía, por efecto de la deforestación y que trae como consecuencia la disminución del caudal de captación. La vulnerabilidad más resaltante es de sequía por sobreexplotación de cuencas, mal uso del agua y la contaminación bacteriológica por el cauce de la quebrada de Baños que cruza lugares de crianza de animales.

1.4.2.6. Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua y Alcantarillado – Unidad Operativa Picota

En la Unidad Operativa de Picota los sistemas de agua potable y de alcantarillado son vulnerables a las fuertes precipitaciones pluviales, las cuales provocan los desbordes de los ríos Huallaga, Sisa y de las quebradas Paujilzapa, Shapilleja y Upaquihua, dichos desbordes tienen la capacidad de generar inundaciones en las localidades que integran la Unidad

Operativa, así mismo el de ocasionar el colapso de los sistemas de alcantarillado y la rotura de las conexiones matrices.

1.4.3. Medidas de mitigación y medidas de emergencia

1.4.3.1. Aspectos Administrativos y Operativos

Se propone medidas de mitigación con la finalidad de programar las acciones previas para reducir los efectos de las amenazas sobre los sistemas.

**Nombre del Sistema: Sistema de Agua Potable EMAPA San Martin S.A.
Agua Potable (x) Alcantarillado (x)**

Área	Medidas de mitigación	Medidas de emergencia
A) Organización Institucional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración del análisis de vulnerabilidad a nivel más detallado. ▪ Introducción de normas que incorporen los planes de mitigación dentro de la programación y desarrollo de las actividades normales de la empresa. ▪ Elaboración del plan de mitigación detallado. ▪ Elaboración del plan operativo de emergencias. ▪ Capacitación y divulgación del plan al personal técnico y administrativo en forma permanente sobre cómo afrontar situaciones de emergencia... ▪ Simulacros de prueba para medir la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia. ▪ Formalizar convenios de coordinación interinstitucional para casos de emergencias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar los centros de emergencia y operaciones. ▪ Lograr coordinaciones con otras instituciones, técnicos y entidades de socorro. ▪ Mantener a la comunidad informada de lo ocurrido y de las operaciones que se lleven a cabo para restituir el servicio.
B) Operación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Completar la comunicación radial con la captación ▪ Recopilar y documentar los programas o Manual de operación y mantenimiento predictivo y preventivo. ▪ Contar con listado de personal clave de la empresa y de otras instituciones. ▪ Detallar y especificar el listado de materiales, y accesorios en stock de emergencia para cada sistema y para cada sucursal como tubos, válvulas, etc. ▪ Prever la dotación de insumos suficiente para afrontar emergencias. ▪ Incremento de las medidas de mitigación en las operaciones cotidianas de la empresa. ▪ Contar con un Generador eléctrico en la planta de tratamiento de Picota 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar el diagnóstico de daños. ▪ Movilizar el personal de operación y mantenimiento con experiencia en el manejo de emergencias. ▪ Priorizar la reparación de daños. ▪ Programar, dirigir y controlar las labores de rehabilitación. ▪ Solicitar apoyo de materiales y equipos a las sucursales. ▪ Solicitar apoyo con camiones cisterna ▪ Proponer la contratación de personal y maquinaria local ▪ Establecer horario de racionamiento y reparaciones. ▪ Mantener un registro de las intervenciones o acciones efectuadas.

C) Apoyo Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se requiere un fondo de emergencia, apartado del presupuesto. ▪ Flexibilizar la contratación de personal para emergencia. ▪ Se debe garantizar la asignación de los recursos financieros y la aplicación de medidas de mitigación como parte de los proyectos de desarrollo en ejecución o a ejecutar. ▪ Tener listado de empresas constructoras privadas con disponibilidad de equipo para apoyo en situaciones de emergencia. ▪ Agilizar la contratación de maquinaria local. ▪ Adquisición de movilidad para emergencias. ▪ Agilizar la adquisición de insumos para tratamiento en caso de emergencia considerando un 50% adicional del stock mínimo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer de recursos financieros para atender las zonas afectadas. ▪ Dar instrucciones para atender de inmediato, los requerimientos del área afectada (dinero, personal, materiales y equipos) durante las 24 horas del día.
--------------------------------	--	--

1.4.3.2. Aspectos Físicos

Se propone medidas de mitigación y medidas de emergencia en los sistemas de la Sede Central (Cachiyacu, Shilcayo y Ahuashiyacu), para el sistema de Agua Potable o de Alcantarillado o ambos, según corresponda.

Nombre del Sistema: Sistema Cachiyacu
Agua potable (x) Alcantarillado ()

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Captación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de mejoramiento de cobertura vegetal de la ladera contigua a la captación ▪ La presencia de vegetación puede atenuar el riesgo de deslizamientos en masa. Por tal razón no se podrán cortar árboles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento de muros de contención, para evitar arenamiento e la cámara de reunión
Línea de Conducción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio de trazo en algunos tramos de línea ▪ Construcción de muros de contención. ▪ Mejoramiento de drenaje para evitar desplazamiento ▪ Recuperación de cubierta vegetal. ▪ Mantenimiento de válvulas de purga y de aire para mejorar capacidad de conducción. ▪ Adquisición de uniones de reparación de 14" ▪ Mejoramiento de vías de acceso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adquisición de tubería y uniones de reparación de PVC. ▪ Enviar cuadrilla para reparación
Planta de Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimización de planta de tratamiento ▪ Sustituir subestructura de madera y pantallas de floculadores y sedimentadores por material menos frágil. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reparar pantallas de floculadores y sedimentadores

Nombre del Sistema: Sistema Ahuashiyacu
Agua Potable (x) Alcantarillado ()

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Captación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de mejoramiento de cobertura vegetal de la ladera contigua a la captación ▪ Construcción de muro de desviación de la quebrada Maronilla para evitar contaminación bacteriológica. ▪ Realizar la descolmatación de Maronilla ▪ Reforzar la defenza ribereña para proteger la infraestructura de la captación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enviar cuadrilla para reparación
Desarenador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de reforestación para evitar deslizamiento y derrumbe de ladera. ▪ Recuperación de cubierta vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enviar cuadrilla para reforestación
Planta de Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conclusión de construcción de Planta de Tratamiento para aumentar dotación diaria. (colocación de las válvulas mariposas en el desagüe del Presedimentador para facilitar su limpieza diaria) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enviar cuadrilla para mejoramiento

**Nombre del Sistema: Sistema Shilcayo
Agua Potable (x) Alcantarillado ()**

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Captación	<ul style="list-style-type: none"> Plan de mejoramiento de barraje de captación para evitar socavación en las base y evitar pérdidas, además para evitar colmatación en grandes avenidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de daños por grandes avenidas.
Línea de Conducción	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación de cubierta vegetal, mediante reforestación de zonas sensibles a desplazamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería
Planta de Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de Plantas de Tratamiento por disminución de producción al aumentar turbiedad o elaboración de expediente para construcción de una nueva planta con la misma capacidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de filtros Y de las unidades de tratamiento Mantenimiento correctivo

**Nombre del Sistema: Sistema Shilcayo
Agua Potable () Alcantarillado (x)**

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Colectores	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desarenador de colectores en época de verano Adquisición de rota sonda para desatoro Adquisición de movilidad para traslado de equipos de desatoro. Prohibir la instalación de drenaje pluvial a la red colectora de alcantarillado sanitario 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de colectores daños por grandes lluvias torrenciales, Desarenado de colectores.
Emisores	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de emisores y buzones 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería

**Nombre del Sistema: Unidad Operativa San José de Sisa
Agua Potable (x) Alcantarillado ()**

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Captación	<ul style="list-style-type: none"> Plan de mejoramiento de la captación La presencia de vegetación puede atenuar el riesgo de deslizamientos en masa. Por tal razón no se podrán cortar árboles 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de muros de contención, para evitar socavamiento de barraje.
Línea de Conducción	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de trazo en algunos tramos de línea Construcción de muros de contención. Mejoramiento de drenaje para evitar desplazamiento Recuperación de cubierta vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de tubería y uniones de reparación de PVC. Enviar cuadrilla para reparación
Planta de Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de sistema de filtro lento a filtro rápido para mejorar capacidad de producción de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer mantenimiento de filtros

**Nombre del Sistema: Unidad Operativa San José de Sisa
Agua potable () Alcantarillado (x)**

Componente	Medidas de Emergencia	Medidas de Emergencia
Colectores	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desarenado de colectores en época de verano Educación sanitaria, para uso adecuado del sistema. Adquisición de rota sonda incluyendo 100m de varilla para desatoro. Adquisición de motocarro o furgoneta para traslado de equipo de desatoro. 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de colectores daños por grandes lluvias torrenciales, Desarenado de colectores.
Emisores	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de emisores y buzones 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería

Nombre del Sistema: Unidad Operativa Lamas
Agua Potable (x) Alcantarillado ()

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Cuenca	<ul style="list-style-type: none"> Plan de recuperación de cuenca de captación. Mejoramiento de recolección de captaciones. Estudio y elaboración de expediente técnico y construcción para captación de otra fuente alternativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Racionamiento de agua y reparto con cisterna para paliar situación.

Nombre del Sistema: Unidad Operativa Lamas
Agua Potable () Alcantarillado (x)

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Colectores	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desarenado de colectores en época de verano Educación sanitaria, para uso adecuado del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de colectores dañados por grandes lluvias torrenciales, Desarenado de colectores.
Emisores	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de emisores y buzones 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería

Nombre del Sistema: Unidad Operativa de Saposoa
Agua Potable (x) Alcantarillado ()

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Captación	<ul style="list-style-type: none"> Obras de mejoramiento de la captación Protección de tubería de conducción de acero ubicado a 20m de captación Reforestar en zona de desarenador para atenuar el riesgo de deslizamientos en masa. Por tal razón no se podrán cortar árboles 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de muros de contención, para evitar deslizamiento sobre estructura de captación componente
Línea de Aducción	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de trazo en algunos tramos de línea Construcción de muros de contención. Mejoramiento de drenaje para evitar desplazamiento Recuperación de cubierta vegetal. Construcción de pase aéreo de línea. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de tubería y uniones de reparación de PVC. Enviar cuadrilla para reparación
Planta de Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento predictivo y correctivo del sistema para mejorar capacidad de respuesta. Adquisición de insumos para tratamiento en caso de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer mantenimiento de filtros

Nombre del Sistema: Unidad Operativa de Saposoa
Agua Potable () Alcantarillado (x)

COMPONENTE	MEDIDAS DE MITIGACION	MEDIDAS DE EMERGENCIA
Colectores	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desarenado de colectores en época de verano Educación sanitaria, para uso adecuado del sistema. Adquisición de rotazona para desatoro. Adquisición de movilidad para traslado de equipo de desatoro. 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de colectores dañados por grandes lluvias torrenciales, Desarenado de colectores.
Emisores	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de emisores y buzones 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería

Nombre del Sistema: Unidad Operativa de Bellavista
Agua Potable (x) Alcantarillado ()

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Captación	<ul style="list-style-type: none"> Obras de mejoramiento de la captación 	<ul style="list-style-type: none"> Proteger con cerco el acceso a la captación para evitar el ingreso de animales
Línea de Conducción	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de trazo en algunos tramos de línea Recuperación de cubierta vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de tubería y uniones de reparación de PVC. Enviar cuadrilla para reparación
Reservorio 500M3	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento correctivo de reservorio y casta de válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> Hacer mantenimiento de válvulas

Nombre del Sistema: Unidad Operativa de Bellavista
Agua Potable () Alcantarillado (x)

Componente	Medidas de Mitigación	Medidas de Emergencia
Colectores	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desarenado de colectores en época de verano Educación sanitaria, para uso adecuado del sistema. Adquisición de rotasonda para desatoro. Adquisición de movilidad para traslado de equipo de desatoro. 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de colectores daños por grandes lluvias torrenciales, Desarenado de colectores.
Emisores	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de emisores y buzones 	<ul style="list-style-type: none"> Reparación de roturas de tubería

CAPITULO II: ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y EMPRESA

Para la estimación de la población y su proyección se emplearon los resultados del XII Censo de Población y VII de Vivienda, realizados en el año 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)⁸.

La metodología para la proyección poblacional tiene una serie de modelos matemáticos que aproximan el crecimiento demográfico a los datos censales, se han analizado las proyecciones de los métodos: aritmético, geométrico, parabólico, exponencial modificado, de incrementos variables y de interés simple, cuyos resultados fueron comparados con la curva de censo del INEI, que se muestran a continuación:

2.1.1. Localidad de Tarapoto

La localidad de Tarapoto está compuesta por los distritos de Tarapoto, Banda Shilcayo y Morales, los cuales para las proyecciones se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional de 1.14%, 3.42% y 4.98%. A continuación, se muestra la proyección futura de población:

Cuadro N° 71: Población futura de la localidad de Tarapoto con un horizonte de 30 años (i)

Año	Numeración	Distritos			Localidad de Tarapoto
		Tarapoto	Morales	Banda Shilcayo	
2018	Año base	76387	31760	41627	149774
2019	1	77245	32811	43600	153656
2020	2	78102	33863	45573	157538
2021	3	78959	34915	47546	161420
2022	4	79816	35967	49519	165302
2023	5	80674	37018	51492	169184
2024	6	81531	38070	53465	173066
2025	7	82388	39122	55438	176948
2026	8	83246	40173	57411	180830
2027	9	84103	41225	59384	184712
2028	10	84960	42277	61357	188594
2029	11	85817	43328	63330	192476
2030	12	86675	44380	65304	196358
2031	13	87532	45432	67277	200240
2032	14	88389	46484	69250	204122
2033	15	89247	47535	71223	208004
2034	16	90104	48587	73196	211886
2035	17	90961	49639	75169	215769

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

⁸ Fuente: <http://webinei.inei.gob.pe:8080/SIRTOD/>.

Cuadro N° 72: Población futura de la localidad de Tarapoto con un horizonte de 30 años (ii)

Año	Numeración	Distritos			Localidad de Tarapoto
		Tarapoto	Morales	Banda Shilcayo	
2036	18	91818	50690	77142	219651
2037	19	92676	51742	79115	223533
2038	20	93533	52794	81088	227415
2039	21	94390	53845	83061	231297
2040	22	95248	54897	85034	235179
2041	23	96105	55949	87007	239061
2042	24	96962	57001	88980	242943
2043	25	97819	58052	90953	246825
2044	26	98677	59104	92926	250707
2045	27	99534	60156	94899	254589
2046	28	100391	61207	96872	258471
2047	29	101249	62259	98845	262353
2048	30	102106	63311	100818	266235

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.1.2. Localidad de Lamas

La localidad de Lamas para la determinación de la población futura se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional de 2.05% y una densidad poblacional de 3.24 hab /vivienda. A continuación, se muestra la proyección futura de población:

Cuadro N° 73: Población futura de la localidad de Lamas con un horizonte de 30 años

Año	Numeración	Localidad de Lamas	Año	Numeración	Localidad de Lamas
2018	Año base	13206			
2019	1	13447	2034	16	17759
2020	2	13693	2035	17	18093
2021	3	13945	2036	18	18434
2022	4	14203	2037	19	18780
2023	5	14467	2038	20	19133
2024	6	14736	2039	21	19491
2025	7	15012	2040	22	19855
2026	8	15294	2041	23	20225
2027	9	15581	2042	24	20601
2028	10	15874	2043	25	20983
2029	11	16174	2044	26	21371
2030	12	16479	2045	27	21765
2031	13	16790	2046	28	22165
2032	14	17107	2047	29	22570
2033	15	17430	2048	30	22982

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.1.3. Localidad de Saposoa

La localidad de Saposoa para la determinación de la población futura se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional de 1.73% y una densidad poblacional de 3.38 hab /vivienda.

A continuación, se muestra la proyección futura de población:

Cuadro N° 74: Población futura de la localidad de Saposoa con un horizonte de 30 años

Año	Numeración	Localidad de Saposoa	Año	Numeración	Localidad de Saposoa
2018	Año base	8403			
2019	1	8540	2034	16	10886
2020	2	8679	2035	17	11064
2021	3	8821	2036	18	11244
2022	4	8965	2037	19	11428
2023	5	9111	2038	20	11614
2024	6	9260	2039	21	11804
2025	7	9411	2040	22	11996
2026	8	9564	2041	23	12192
2027	9	9720	2042	24	12391
2028	10	9879	2043	25	12593
2029	11	10040	2044	26	12799
2030	12	10204	2045	27	13007
2031	13	10370	2046	28	13220
2032	14	10540	2047	29	13435
2033	15	10712	2048	30	13655

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.1.4. Localidad de San José de Sisa

La localidad de San José de Sisa para la determinación de la población futura se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional de 2.88 % y una densidad poblacional de 4.00 hab /vivienda. A continuación, se muestra la proyección futura de población:

Cuadro N° 75: Población futura de la localidad de San José de Sisa con un horizonte de 30 años (i)

Año	Numeración	Localidad de San José de Sisa	Año	Numeración	Localidad de San José de Sisa
2018	Año base	11037			
2019	1	11339	2034	16	16984
2020	2	11648	2035	17	17448
2021	3	11966	2036	18	17924

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Cuadro N° 76: Población futura de la localidad de San José de Sisa con un horizonte de 30 años (ii)

Año	Numeración	Localidad de San José de Sisa	Año	Numeración	Localidad de San José de Sisa
2022	4	12293	2037	19	18414
2023	5	12629	2038	20	18916
2024	6	12973	2039	21	19433
2025	7	13328	2040	22	19963
2026	8	13692	2041	23	20508
2027	9	14065	2042	24	21068
2028	10	14449	2043	25	21644
2029	11	14844	2044	26	22235
2030	12	15249	2045	27	22842
2031	13	15666	2046	28	23465
2032	14	16093	2047	29	24106
2033	15	16533	2048	30	24764

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.1.5. Localidad de Bellavista

La localidad de Bellavista para la determinación de la población futura se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional de 3.45 % y una densidad poblacional de 2.95 hab /vivienda. A continuación, se muestra la proyección futura de población:

Cuadro N° 77: Población futura de la localidad de Bellavista con un horizonte de 30 años

Año	Numeración	Localidad de Bellavista	Año	Numeración	Localidad de Bellavista
2018	Año base	16748			
2019	1	17307	2034	16	25694
2020	2	17866	2035	17	26254
2021	3	18426	2036	18	26813
2022	4	18985	2037	19	27372
2023	5	19544	2038	20	27931
2024	6	20103	2039	21	28490
2025	7	20662	2040	22	29049
2026	8	21221	2041	23	29608
2027	9	21780	2042	24	30168
2028	10	22340	2043	25	30727
2029	11	22899	2044	26	31286
2030	12	23458	2045	27	31845
2031	13	24017	2046	28	32404
2032	14	24576	2047	29	32963
2033	15	25135	2048	30	33522

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.1.6. Localidad de Picota

La localidad de Picota para la determinación de la población futura se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional de 3.03% y una densidad poblacional de 3.28 hab /vivienda. A continuación, se muestra la proyección futura de población:

Cuadro N° 78: Población futura de la localidad de Picota con un horizonte de 30 años

Año	Numeración	Localidad de Picota	Año	Numeración	Localidad de Picota
2018	Año base	15945			
2019	1	16184	2034	16	20234
2020	2	16427	2035	17	20537
2021	3	16673	2036	18	20846
2022	4	16923	2037	19	21158
2023	5	17177	2038	20	21476
2024	6	17435	2039	21	21798
2025	7	17696	2040	22	22125
2026	8	17962	2041	23	22457
2027	9	18231	2042	24	22793
2028	10	18505	2043	25	23135
2029	11	18782	2044	26	23482
2030	12	19064	2045	27	23835
2031	13	19350	2046	28	24192
2032	14	19640	2047	29	24555
2033	15	19935	2048	30	24923

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

La cantidad demandada del servicio de agua potable es el volumen de agua potable que los distintos grupos de demandantes están dispuestos a consumir bajo condiciones establecidas, tales como calidad del servicio, tarifa, ingreso, etc.

2.2.1. Población servida de agua potable

La población servida de agua potable se calcula multiplicando el nivel de cobertura de agua potable por la población urbana bajo el ámbito de administración de la EPS. De este modo para las seis localidades se obtiene lo siguiente:

Cuadro N° 79: Población coberturada en las localidades de Tarapoto, Lamas y Saposoa

Año	Localidad de Tarapoto			Localidad de Lamas			Localidad de Saposoa		
	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada
2017	Año Base	149774	81,10%	121463	13206	95,00%	12546	8403	87,99%
2018	2019	153656	80,85%	124223	13447	95,00%	12775	8540	86,94%
2019	2020	157538	80,60%	126976	13693	95,00%	13008	8679	85,90%
2020	2021	161420	80,35%	129701	13945	95,00%	13248	8821	84,90%
2021	2022	165302	80,12%	132440	14203	95,00%	13493	8965	83,90%
2022	2023	169184	79,90%	135178	14467	95,00%	13744	9111	82,90%

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Cuadro N° 80: Población cobertura da en las localidades de S. J. Sisa, Bellavista y Picota

Año	Localidad de San José de Sisa			Localidad de Bellavista			Localidad de Picota		
	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población cobertura da	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población cobertura da	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población cobertura da
2018	Año Base	11037	94,15%	10391	16748	63,14%	10574	15945	63,14%
2019	2019	11339	93,90%	10647	17307	62,15%	10756	16184	62,15%
2020	2020	11648	93,58%	10900	17866	61,20%	10934	16427	61,20%
2021	2021	11966	93,26%	11159	18426	60,30%	11111	16673	60,30%
2022	2022	12293	92,90%	11420	18985	59,40%	11277	16923	59,40%
2023	2023	12629	92,50%	11682	19544	58,50%	11433	17177	58,50%

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.2.2. Proyección del volumen demandado de agua potable

El volumen producido de agua potable se define como aquel volumen de agua potable que la empresa produce para satisfacer la demanda de los usuarios, es decir, el volumen de agua que los distintos grupos de consumidores están dispuestos a consumir y pagar. Cabe precisar que, además de la demanda por el servicio de agua potable se considera el volumen de agua que se pierde en el sistema, denominado pérdidas físicas. A continuación, se describe lo proyectado:

Cuadro N° 81: Proyección de volumen demandado de agua potable (m3/año)

Localidad	Tarapoto	Lamas	Saposoa	Sisa	Bellavista	Picota
Año Base	11 976 418	787 279	740 229	441 249	1 048 455	1 993 823
2019	11 964 216	745 872	692 318	420 608	990 090	1 882 227
2020	11 712 446	727 608	669 811	412 543	937 692	1 826 875
2021	11 959 833	741 497	676 770	422 553	930 847	1 852 402
2022	12 209 286	755 710	683 764	432 709	948 817	1 878 419
2023	12 460 000	770 248	690 793	443 009	966 386	1 901 241

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La demanda del servicio de alcantarillado se define como el volumen de aguas residuales que se vierte a la red de alcantarillado, el cual está conformado por: (i) el volumen de aguas residuales producto de la demanda de agua potable de las categorías de usuario, (ii) la proporción de la demanda de agua que se estima se vierte a la red de alcantarillado y (iii) otras contribuciones como la infiltración por napas freáticas e infiltraciones de lluvias y pérdidas que se vierten a la red de alcantarillado.

2.3.1. Población servida de alcantarillado

La población servida de agua potable se calcula multiplicando el nivel de cobertura de agua potable por la población urbana bajo el ámbito de administración de la EPS. De este modo para las seis localidades se obtiene lo siguiente:

Cuadro N° 82: Población coberturada en las localidades de Tarapoto, Lamas y Saposoa (i)

Año	Localidad de Tarapoto			Localidad de Lamas			Localidad de Saposoa		
	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada
Año Base	11037	73,99%	8166	16748	69,21%	11591	15945	84,95%	13545
2019	11339	73,90%	8380	17307	70,00%	12115	16184	83,90%	13578
2020	11648	73,80%	8596	17866	70,00%	12506	16427	82,90%	13618
2021	11966	73,70%	8819	18426	70,00%	12898	16673	81,90%	13655
2022	12293	73,60%	9048	18985	70,00%	13290	16923	80,90%	13691
2023	12629	73,50%	9282	19544	73,50%	14365	17177	79,90%	13724

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A

Cuadro N° 83: Población coberturada en las localidades de S. J. Sisa, Bellavista y Picota

Año	Localidad de San José de Sisa			Localidad de Bellavista			Localidad de Picota		
	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada	Total de Habitantes	Cobertura (%)	Población coberturada
Año Base	11037	56,01%	6181	16748	38,76%	6491	15945	26,36%	4204
2019	11339	55,35%	6276	17307	38,00%	6577	16184	26,40%	4273
2020	11648	54,69%	6370	17866	37,30%	6664	16427	26,40%	4337
2021	11966	54,00%	6462	18426	36,60%	6744	16673	26,40%	4402
2022	12293	53,30%	6552	18985	35,95%	6825	16923	26,40%	4468
2023	12629	52,60%	6643	19544	35,30%	6899	17177	26,40%	4535

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

2.3.2. Proyección del volumen demandado de alcantarillado

El volumen de aguas servidas de los usuarios del servicio de agua potable se determina por el producto de la demanda de agua potable (sin pérdidas) y el factor de contribución al alcantarillado, (el cual, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) es 80%. Posteriormente, a este producto se le aplica la relación entre la cobertura de alcantarillado y la cobertura de agua potable.

Cuadro N° 84: Proyección de volumen demandado de alcantarillado (m3/año)

Localidad	Tarapoto	Lamas	Saposoa	Sisa	Bellavista	Picota
Año Base	8 287 568	485 561	494 766	311 363	624 187	166 206
2019	7 943 737	472 914	468 575	297 001	598 167	171 094
2020	7 834 995	466 857	456 071	293 511	577 176	175 982
2021	8 009 871	475 672	460 411	299 010	578 258	180 870
2022	8 185 185	484 693	464 762	304 558	589 071	185 758
2023	8 360 946	493 919	469 125	310 187	595 616	190 646

Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

CAPÍTULO III:

DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA–DEMANDA DE CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO

A partir del diagnóstico operacional se ha identificado la capacidad (oferta actual) de los sistemas de agua potable y alcantarillado de cada localidad o sistema del año base a fin de efectuar la comparación con la demanda actual y proyectada de dichos servicios para el horizonte de planeamiento del PMO. El análisis de la oferta - demanda se desagregará por sistema técnico de cada proceso productivo de cada servicio y a nivel de localidad del PMO.

Para el sistema de agua potable se ha establecido los siguientes componentes: captación de agua superficial, tratamiento de agua cruda o planta potabilizadora, conducción del agua tratada (por bombeo o gravedad) y almacenamiento; para el alcantarillado: cámara de bombeo, impulsión o conducción de las aguas servidas, tratamiento de las aguas servidas y disposición final (emisores).

Como resultado de este análisis, se establecerán los requerimientos de las inversiones tanto en rehabilitación, renovación, mejoramiento y ampliación de las diferentes estructuras de cabecera en agua potable y alcantarillado para un periodo de diseño de cada cinco o diez años, así como las obras secundarias tales como distribución de agua (redes, conexiones incluyendo medidores) y recolección de aguas servidas (conexiones y colectores).

El análisis del balance oferta - demanda se realizará en forma independiente tanto para agua potable y alcantarillado para cada una de las localidades del ámbito de la EPS, el cual se comparará la capacidad de oferta de cada uno de los componentes establecidos anteriormente en el año base y su incremento para el resto de años del horizonte del PMO, producto de la implementación de las inversiones requeridas y la demanda promedio, máximo diario o máximo horario, dependiendo de los requerimientos de diseño de cada estructura o componente del proceso productivo de cada servicio o sistema.

3.1. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - SEDE CENTRAL

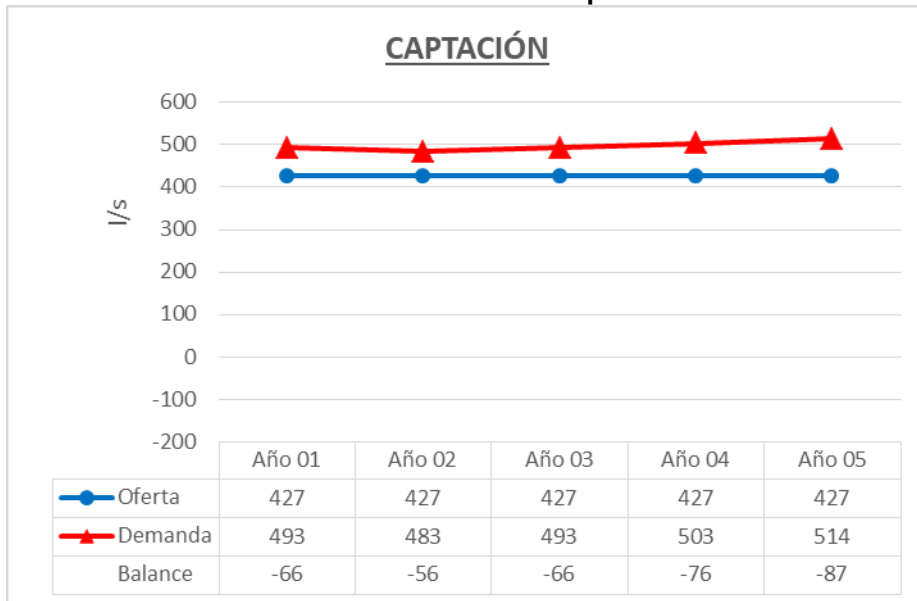
- **Sistema de captación de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de las fuentes río Shilcayo, quebrada Cachiyacu y río Ahuashiyacu; que en conjunto producen captan 400 l/s y además entrará en operación la Planta de tratamiento de Morales de 27 l/s.

Del sistema río Shilcayo se obtiene 120 l/s, del sistema Cachiyacu se obtiene 160 l/s y del sistema Ahuashiyacu se obtiene 120 l/s; teniendo un déficit de 66 l/s.

En el año 2019, se encuentra en ejecución el proyecto de “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA CACHIYACU Y CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE 3250 M3 EN LA SEDE CENTRAL DE EMAPA SAN MARTIN S.A. – TARAPOTO”, que mejoraría las condiciones del déficit que tienen.

Gráfico N° 18: Balance oferta-demanda en captación de la Sede Central

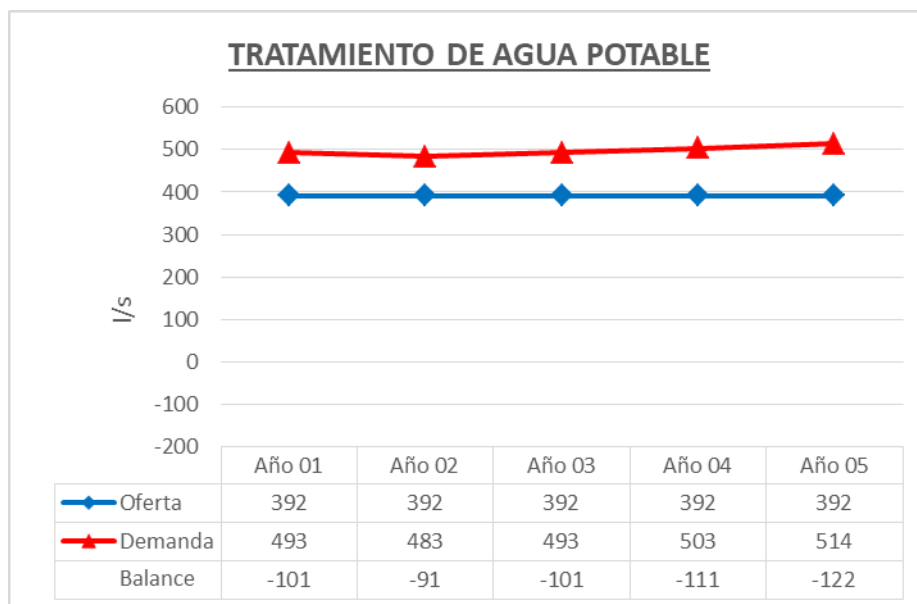


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- Tratamiento de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, EMAPA SAN MARTÍN S.A. administra tres plantas de tratamiento de agua potables para la sede central y la planta portátil de Morales, El caudal de tratamiento actual es de 365 l/s de oferta y una demanda de 494 l/s, teniendo un déficit de 129 l/s. En el año 2019 entrará en operación 01 Planta de Tratamiento de Agua Potable en Morales de capacidad de 27 l/s, que en parte mejorará el déficit de tratamiento de agua.

Gráfico N° 19: Balance oferta-demanda en tratamiento de agua potable de Sede Central

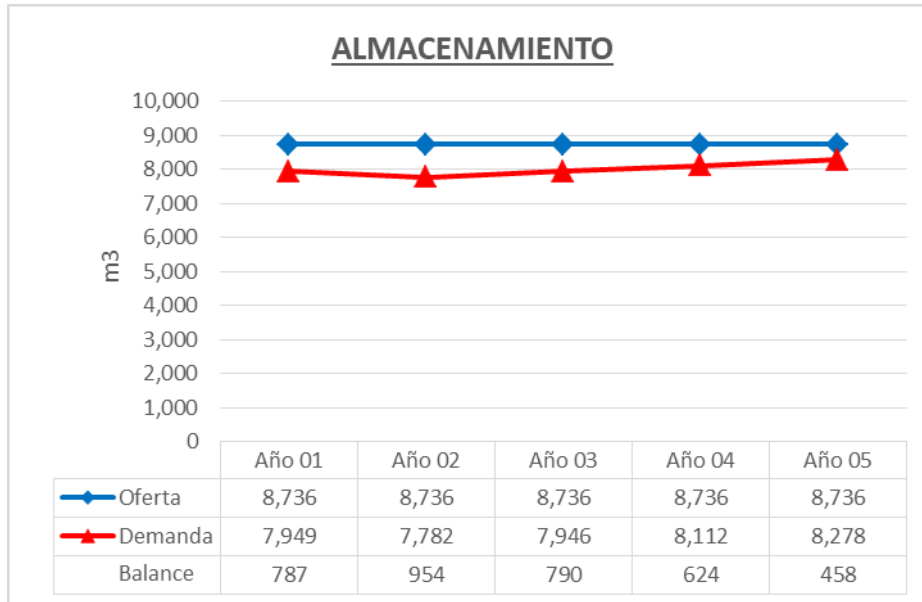


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Almacenamiento de agua**

Respecto al Almacenamiento, actualmente se cuenta con 08 reservorios con una capacidad total de 8 736 m³ al finalizar el año 05 regulatorio, la oferta satisficará la demanda de 8 278 m³.

Gráfico N° 20: Balance oferta-demanda en Almacenamiento de Sede Central

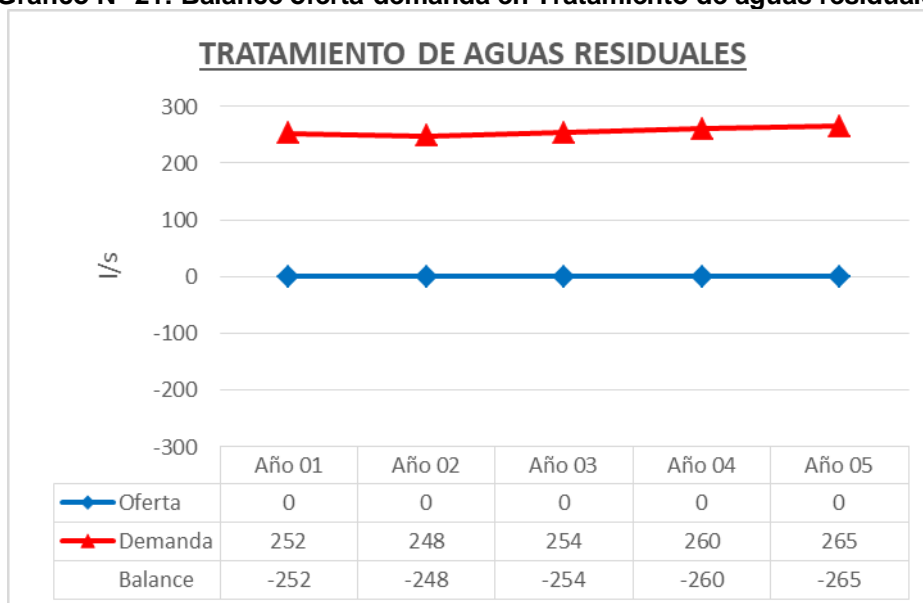


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de aguas residuales**

Actualmente, las aguas servidas de las localidades de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo descargan a la quebrada Shilcayo y río Cumbaza sin ningún tipo de tratamiento, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores. Por este motivo se ha proyectado la elaboración de los estudios de pre inversión y expediente técnico, previéndose su construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales y ampliación de los emisores y disposición final, para un caudal de 420 l/s.

Gráfico N° 21: Balance oferta-demanda en Tratamiento de aguas residuales



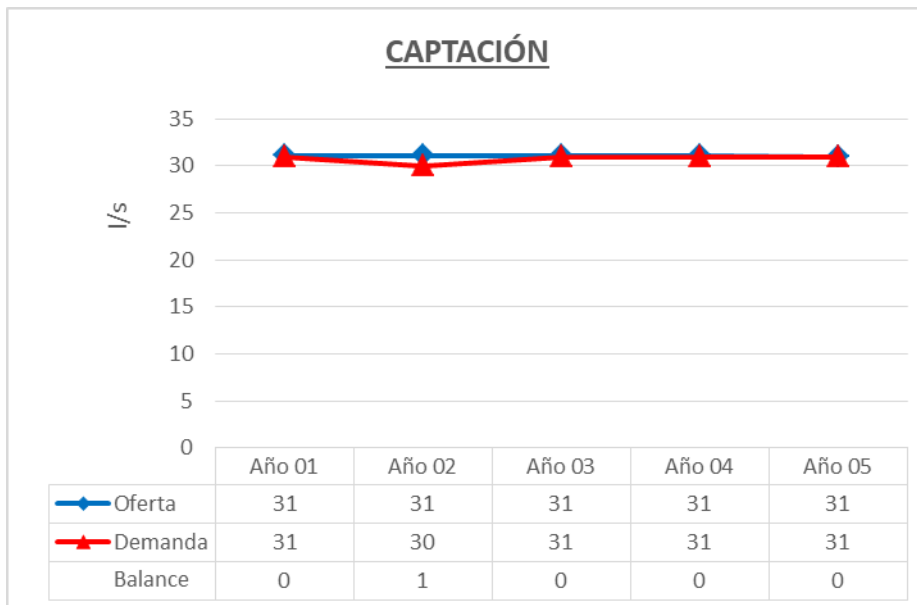
Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.2. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - LAMAS

- **Sistema de captación de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de las fuentes quebrada Juanjuicillo, manantial Mishquiyacu y manantial Mishquiyaquillo con un caudal de 8 l/s y de fuente superficial de 23 l/s reuniéndose todo el caudal en el desarenador existente, teniendo en promedio 31 l/s, este caudal satisficará al finalizar el año 05 la demanda requerida.

Gráfico N° 22: Balance oferta-demanda en captación de Lamas

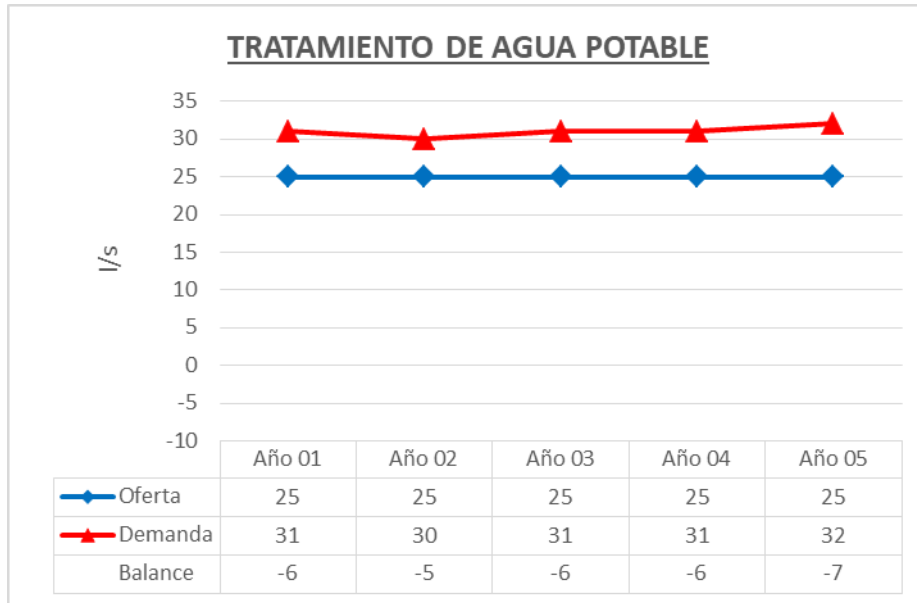


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, el caudal de tratamiento actual está condicionado a la capacidad de captación de las fuentes de producción actual teniendo una producción de la Planta de Tratamiento de Lamas de 25 l/s de oferta, el cual no satisficará la demanda al finalizar el año 05 regulatorio.

Gráfico N° 23: Balance oferta-demanda en tratamiento de agua potable de Lamas

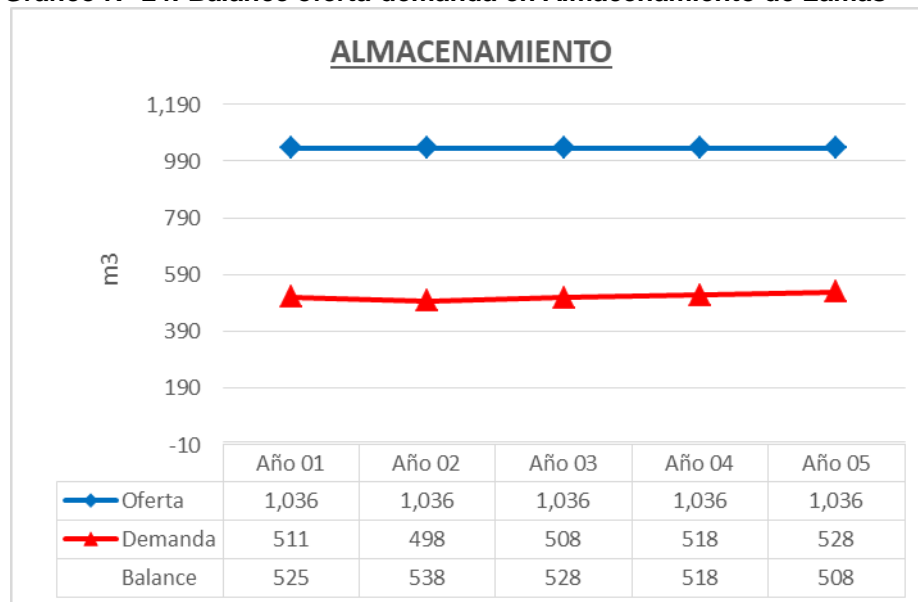


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Almacenamiento de agua**

De acuerdo al diagnóstico operacional, se cuenta con 02 reservorios de 536 m³, y 500 m³, teniendo volumen de almacenamiento total de 1036 m³; con lo que se cubre la demanda hasta finalizar el año 05 regulatorio.

Gráfico N° 24: Balance oferta-demanda en Almacenamiento de Lamas

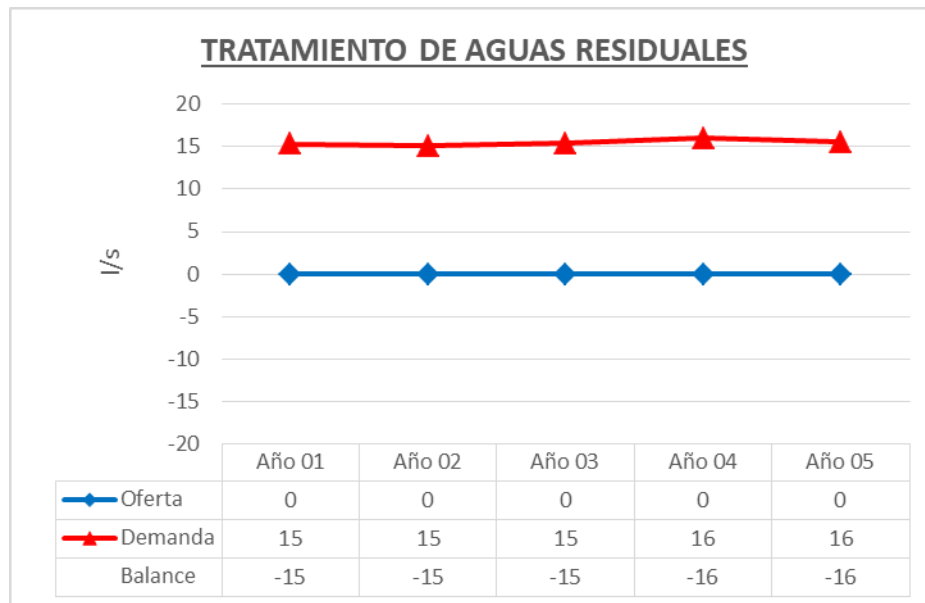


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de aguas residuales**

De acuerdo al diagnóstico operacional, las aguas servidas de la localidad de Lamas se vierten en forma directa a la quebrada Shupishiña sin ningún tipo de tratamiento, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores.

Gráfico N° 25: Balance oferta-demanda en Tratamiento de aguas residuales de Lamas



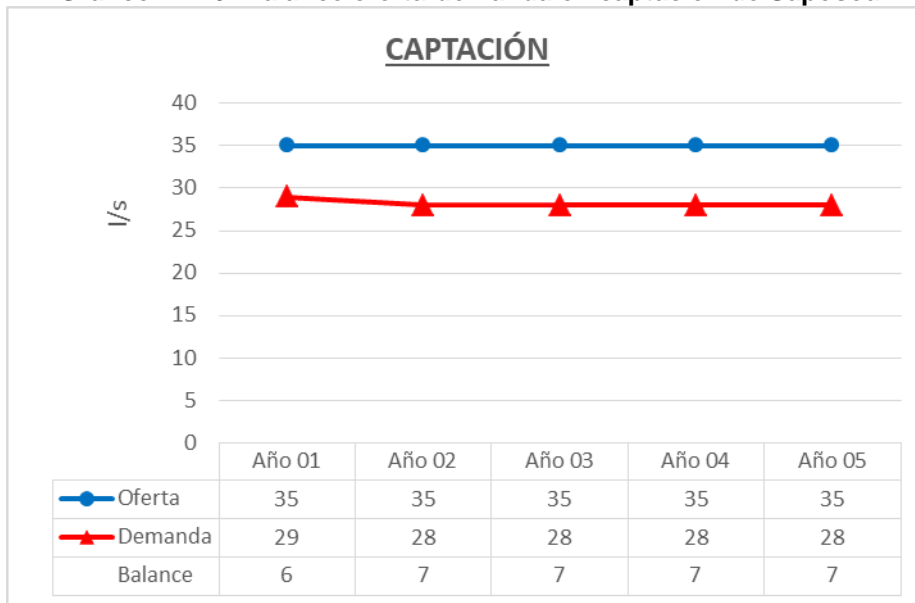
Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.3. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - SAPOSOA

- **Sistema de captación de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de la fuente río Shima, con una capacidad de captación de 35l/s; teniendo un superávit de captación en condiciones medias de 28 l/s al finalizar el año 05.

Gráfico N° 26: Balance oferta-demanda en captación de Saposoa

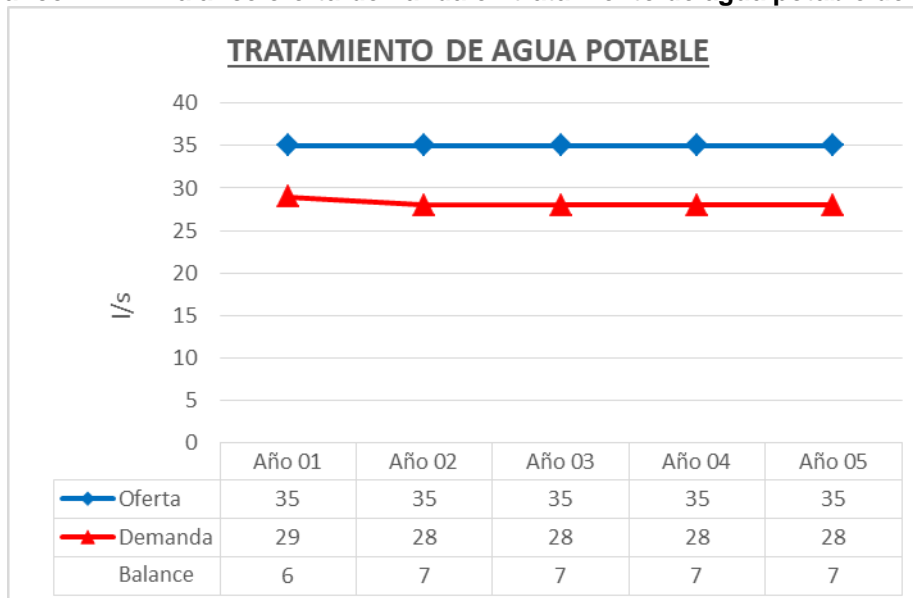


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, el caudal de tratamiento actual está condicionado a la capacidad de captación de las fuentes de producción actual teniendo una producción de la Planta de Tratamiento de Saposoa de 35 l/s de oferta, el cual satisficará la demanda al finalizar el año 05 regulatorio.

Gráfico N° 27: Balance oferta-demanda en tratamiento de agua potable de Saposoa

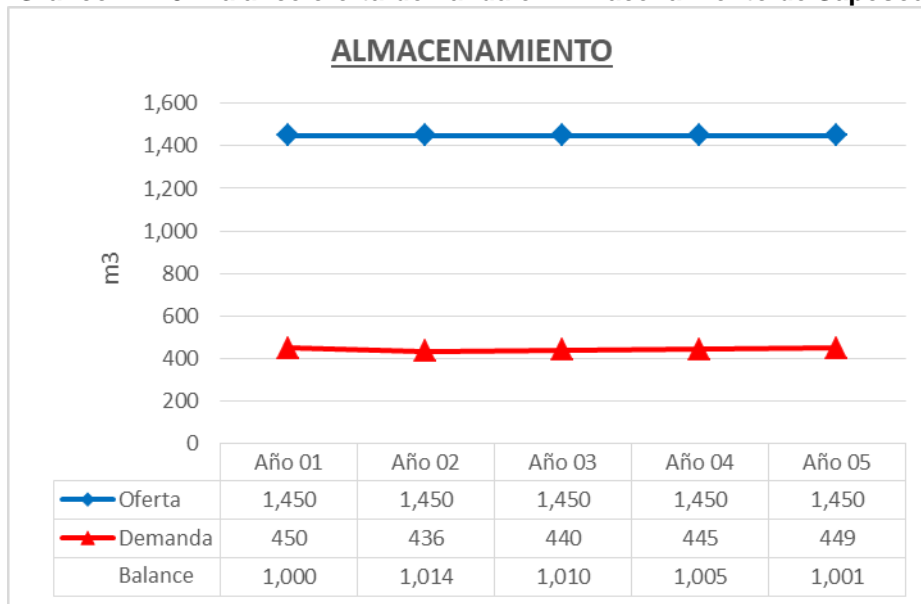


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Almacenamiento de agua**

De acuerdo al diagnóstico operacional, se cuenta con 02 reservorios de 600 m³, y 850 m³, teniendo volumen de almacenamiento total de 1450 m³; con lo que se cubre la demanda hasta finalizar el año 05 regulatorio.

Gráfico N° 28: Balance oferta-demanda en Almacenamiento de Saposoa

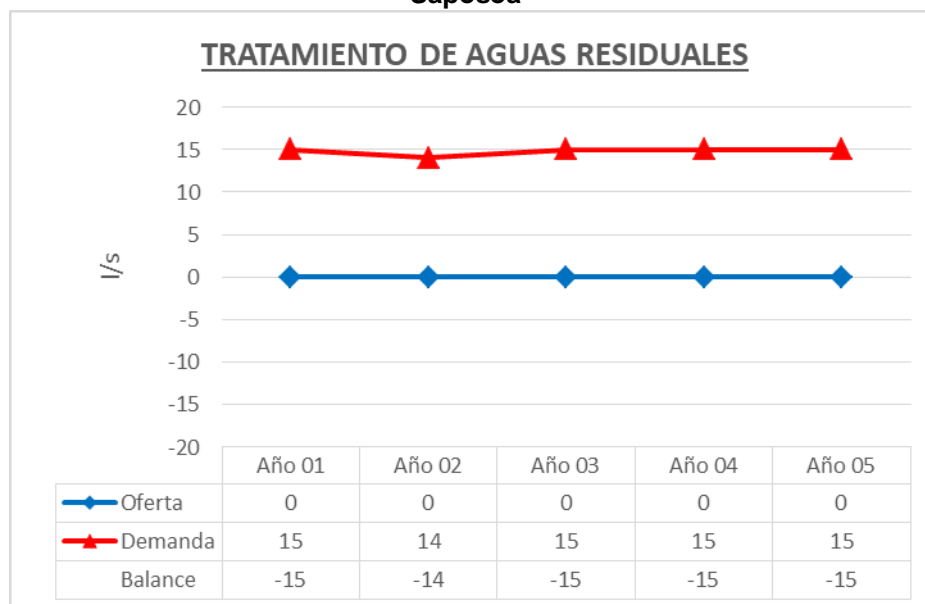


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de aguas residuales**

Actualmente, las aguas servidas de la localidad de Saposoa se vierten en forma directa al río Saposoa sin ningún tipo de tratamiento, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores.

Gráfico N° 29: Balance oferta-demanda en Tratamiento de aguas residuales de Saposoa



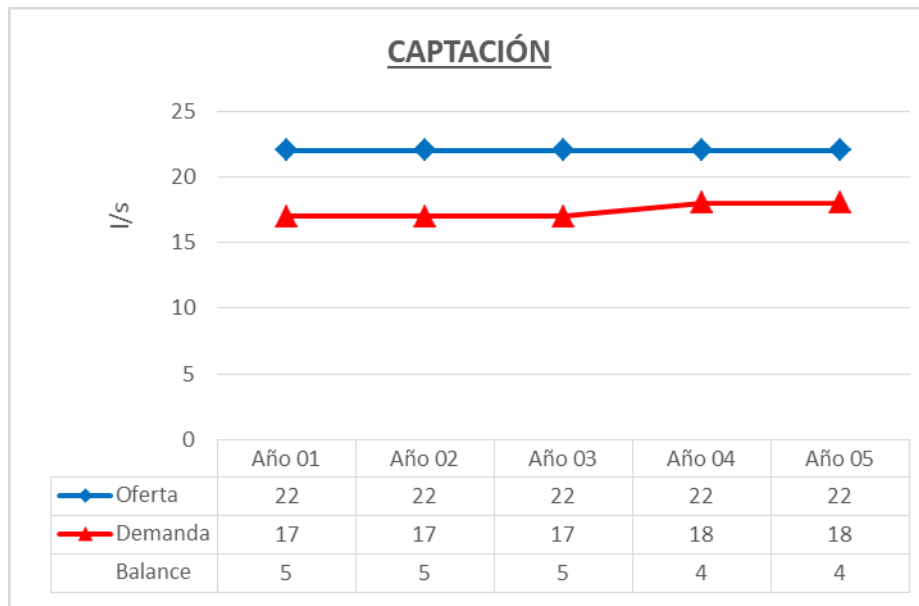
Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.4. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - SAN JOSE DE SISA

- **Sistema de captación de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de la fuente río Amiño, con una capacidad de captación de 22 l/s; teniendo un superávit de 4 l/s al finalizar el año 05.

Gráfico N° 30: Balance oferta-demanda en captación de San José de Sisa

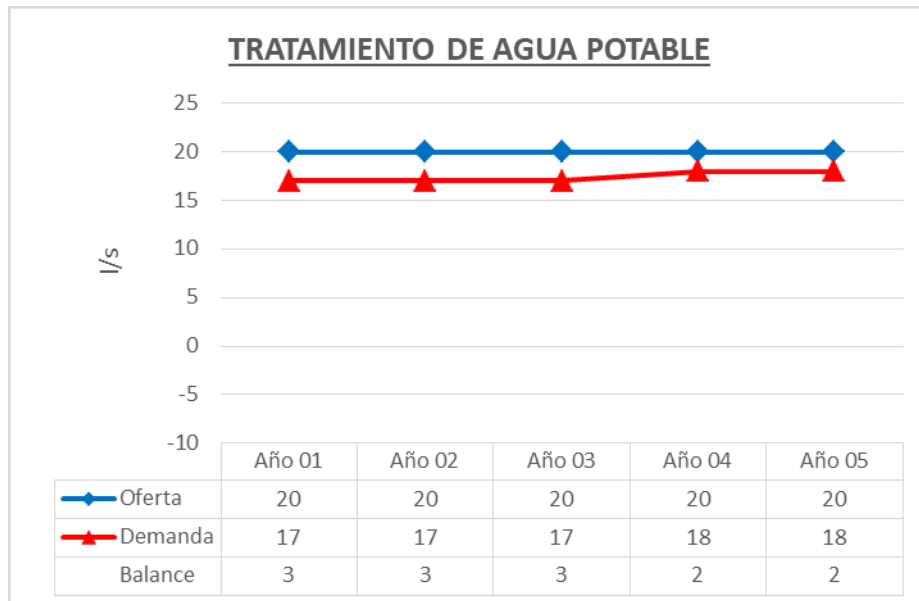


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, el caudal de tratamiento actual está condicionado a la capacidad de captación de las fuentes de producción actual teniendo una producción de la Planta de Tratamiento de San Jose de Sisa de 20 l/s de oferta, el cual satisficará la demanda al finalizar el año 05.

Gráfico N° 31: Balance oferta-demanda en tratamiento de agua potable de San José de Sisa

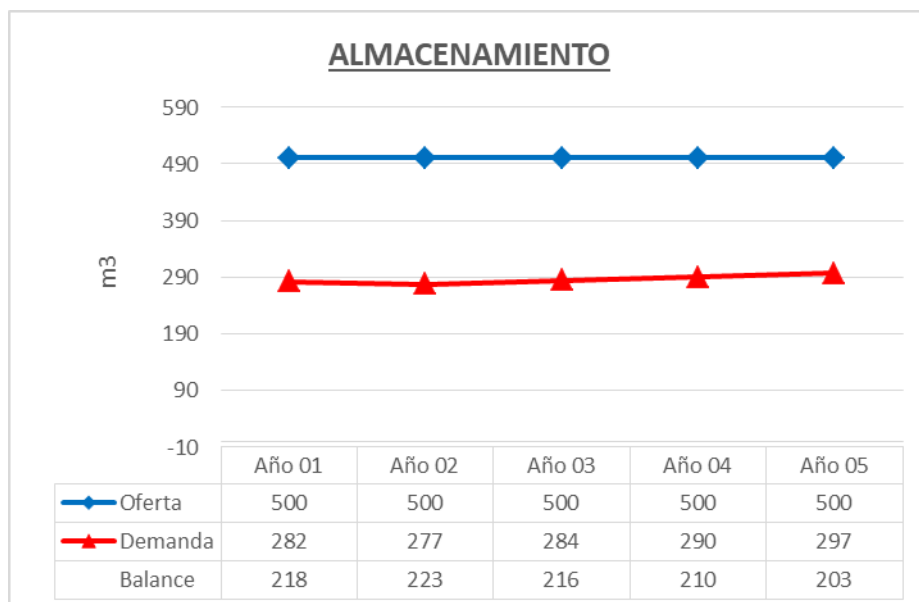


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Almacenamiento de agua**

De acuerdo al diagnóstico operacional, se cuenta con 01 reservorios teniendo volumen de almacenamiento total de 500 m³; con lo que se cubre la demanda hasta finalizar el año 05.

Gráfico N° 32: Balance oferta-demanda en almacenamiento de San José de Sisa

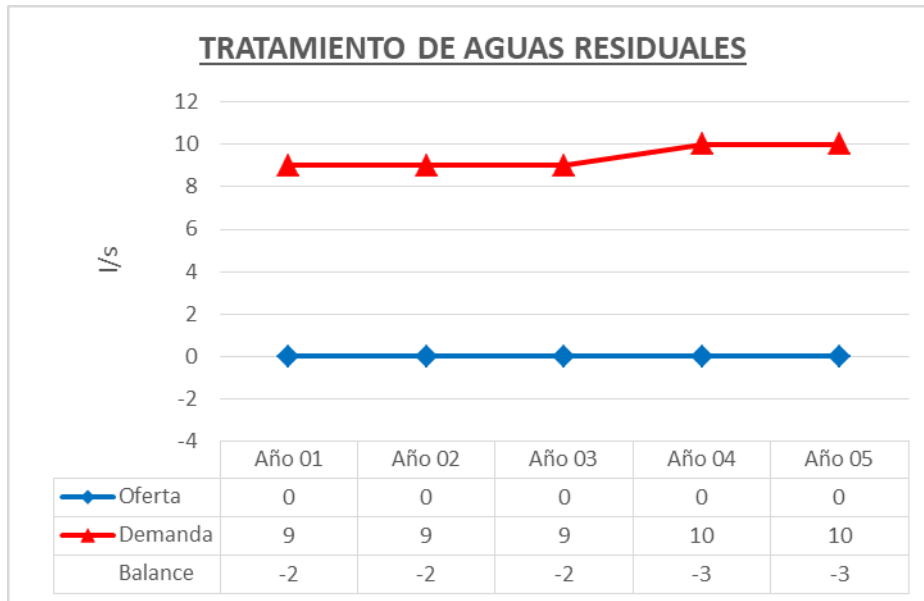


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de aguas residuales**

De acuerdo al diagnóstico operacional, actualmente, las aguas servidas de la localidad de Sisa se vierten hacia el río Sisa pasando por una laguna de Oxidación en mal estado de operación, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores.

Gráfico N° 33: Balance oferta-demanda en Tratamiento de aguas residuales de San José de Sisa



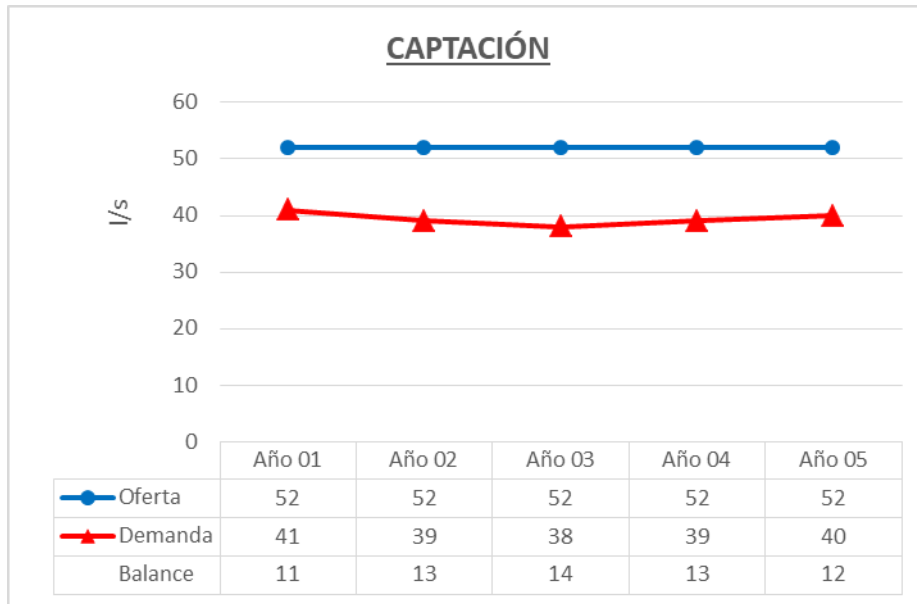
Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.5. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - BELLAVISTA

- **Sistema de captación de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de las fuentes Manantial Valencia y la quebrada Baños de caudal de 18 l/s y del río Huallaga de 25 l/s teniendo una oferta total de 52 l/s satisficará una demanda de 40 l/s.

Gráfico N° 34: Balance oferta-demanda en captación de Bellavista

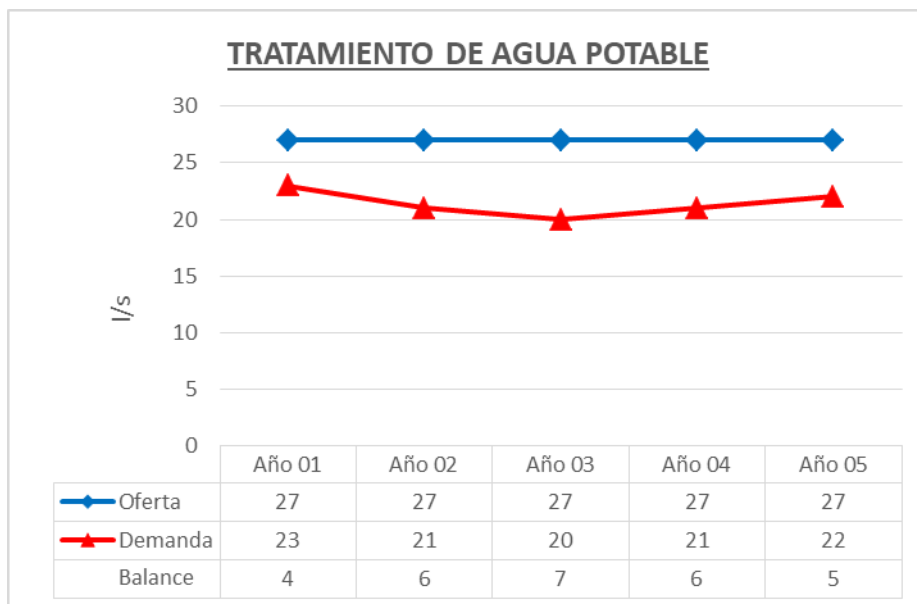


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, este año 2019 se ha instalado una planta de tratamiento portátil de 27 l/s, pero aún existe déficit para cubrir la demanda existente, ya que esta planta abastece cierto sector.

Gráfico N° 35: Balance oferta-demanda en tratamiento de agua potable de Bellavista

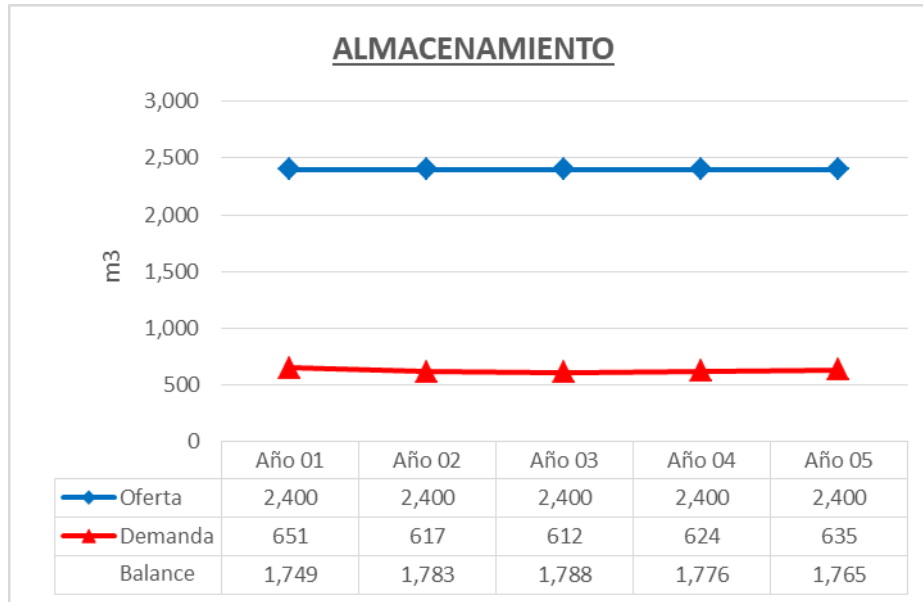


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Almacenamiento de agua**

De acuerdo al diagnóstico operacional, se cuenta con 05 reservorios teniendo volumen de almacenamiento total de 2 400 m³; con lo que se cubre la demanda hasta finalizar el año 05.

Gráfico N° 36: Balance oferta-demanda en almacenamiento de Bellavista

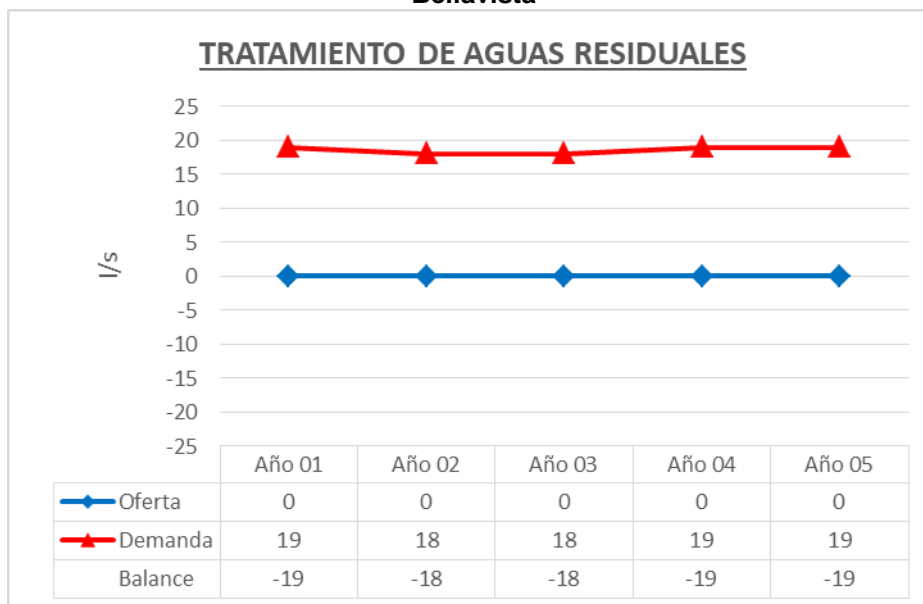


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de aguas residuales**

Actualmente, las aguas servidas de la localidad de Bellavista se vierten en forma directa al río Huallaga sin ningún tipo de tratamiento, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores.

Gráfico N° 37: Balance oferta-demanda en Tratamiento de aguas residuales de Bellavista



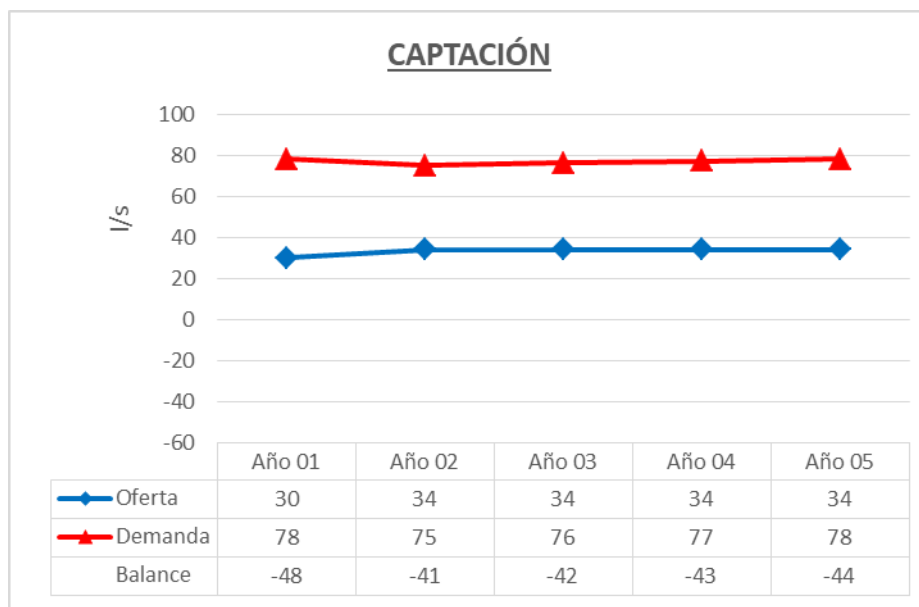
Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

3.6. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA DEMANDA - PICOTA

- **Sistema de captación de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de las fuentes de Picota de 5 l/s y fuente del Pucacaca de 25 l/s teniendo una oferta total de 30 l/s, el cual no satisficará una demanda de 78 l/s.

Gráfico N° 38: Balance oferta-demanda en captación de Picota

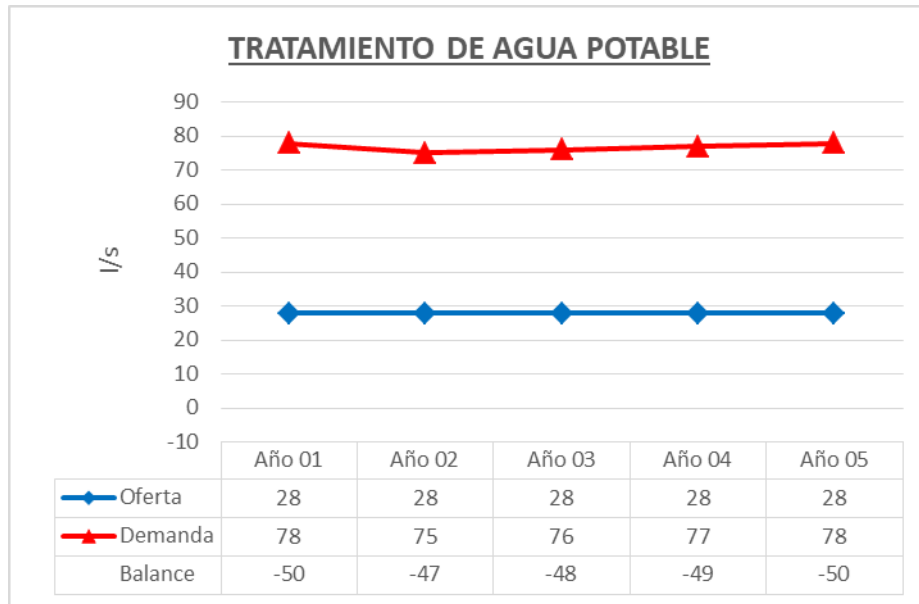


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de agua potable**

De acuerdo al diagnóstico operacional, se cuenta con 02 plantas de tratamiento con un total de oferta de 27 l/s, pero aún existe déficit para cubrir la demanda existente.

Gráfico N° 39: Balance oferta-demanda en tratamiento de agua potable de Picota

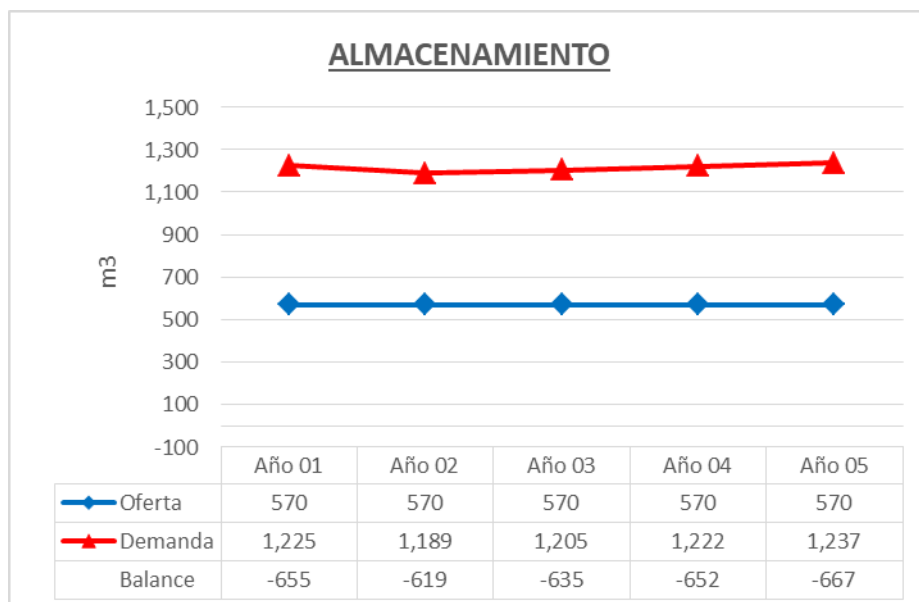


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- Almacenamiento de agua**

De acuerdo al diagnóstico operacional, se cuenta con 04 reservorios teniendo volumen de almacenamiento total de 570 m³; con lo que no se cubre la demanda hasta finalizar el año 05, existiendo un déficit de 655 m³.

Gráfico N° 40: Balance oferta-demanda en almacenamiento de Picota

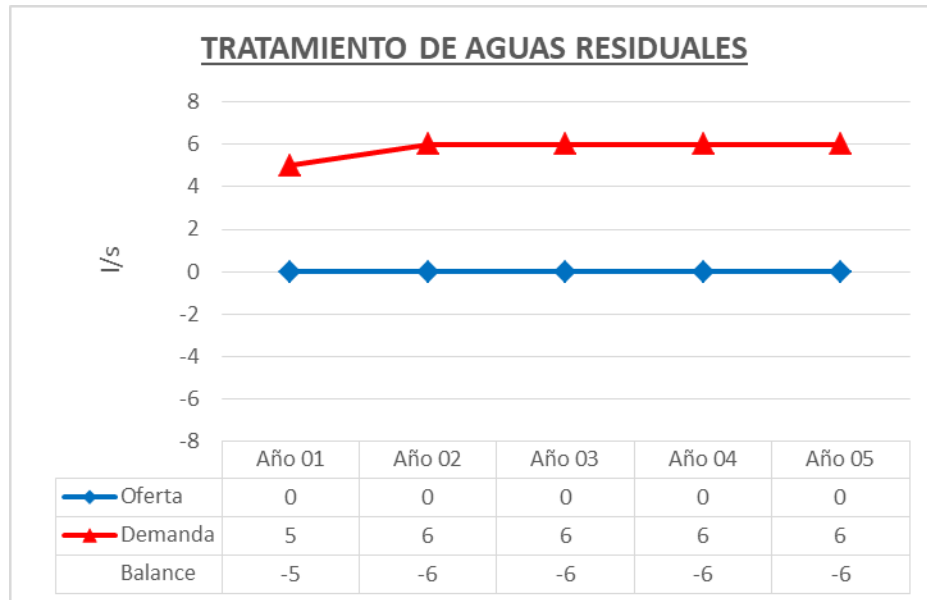


Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

- **Tratamiento de aguas residuales**

Actualmente, las aguas servidas de la localidad de Bellavista se vierten en forma directa al río Huallaga sin ningún tipo de tratamiento, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores.

Gráfico N° 41: Balance oferta-demanda en Tratamiento de aguas residuales de Picota



Fuente: EMAPA SAN MARTÍN S.A.

CAPITULO IV:

PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO PARA EL PRÓXIMO QUINQUENIO REGULATORIO DE EMAPA SAN MARTÍN S.A.

4.1. PROGRAMA DE INVERSIONES

Se ha elaborado el Programa de Inversiones, basado en el diagnóstico de EMAPA SAN MARTÍN S.A. La propuesta de las inversiones se orienta a garantizar la sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado.

El programa de inversiones para el próximo quinquenio regulatorio asciende a un monto total de S/ 32,260,003, los cuales serán financiados con recursos propios. El siguiente cuadro se muestra las inversiones para el próximo quinquenio regulatorio para las localidades administradas por EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Cuadro N° 85: Inversiones en las localidades administradas por EMAPA SAN MARTÍN S.A.
(Expresado en Nuevos Soles)

LOCALIDAD	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05	TOTAL
TARAPOTO	3.464.125	2.125.964	2.691.004	6.495.465	5.100.909	19.877.465
LAMAS	836.805	125.058	1.051.293	250.439	1.038.495	3.302.090
SAPOSOA	219.594	172.226	1.353.060	104.217	516.897	2.365.995
SAN JOSE DE SISA	220.097	1.354.289	136.000	208.206	839.080	2.757.672
BELLAVISTA	985.696	1.237.646	272.505	137.564	131.155	2.764.566
PICOTA	360.783	189.148	274.844	193.448	173.991	1.192.214
TOTAL	6.087.101	5.204.331	5.778.706	7.389.338	7.800.527	32.260.003

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1. Localidad de Tarapoto - Sede Central

A continuación, se muestra para la localidad de Tarapoto las inversiones por componente para los sistemas de agua potable y alcantarillado, y de mejoramiento institucional.

Cuadro N° 86: Inversiones para la localidad de Tarapoto

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Mejoramiento y ampliación de la captación del sistema de abastecimiento Ahuashiyacu	Captación	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/743.604,72	S/0,00
Optimización de los procesos de la planta de tratamiento de agua potable Ahuashiyacu de la sede central de EMAPA SAN MARTÍN S.A	Tratamiento de agua	S/911.317,75	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00
Optimización de reservorios existentes R1 (2500 m3), R2 (900 m3), R3 (2800 m3), R4 (120 m3), R5 (540 m3), R6 (100 m3) y R7 (520 m3) de la sede central de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (I etapa)	Almacenamiento	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/558.003,75
Mejoramiento del control del almacenamiento y distribución en los sectores operacionales Nos. 02, 03 y 06 de la sede central de EMAPA SAN MARTÍN, distrito de Tarapoto - provincia de San Martín - departamento de San Martín (II etapa)	Almacenamiento	S/307.880,06	S/307.880,06	S/0,00	S/0,00	S/0,00
Renovación de tuberías de agua potable y alcantarillado en la sede central de EMAPA SAN MARTÍN S.A	Redes primarias	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/1.090.589,92	S/0,00
Ampliación de las redes del sistema matriz de agua potable	Redes primarias	S/0,00	S/0,00	S/82.792,40	S/83.319,45	S/83.436,43
Ampliación de redes secundarios del sistema secundario de agua potable	Redes primarias	S/0,00	S/0,00	S/603.560,53	S/607.650,67	S/608.503,80
Conexiones de agua potable	Conexiones	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00
Ampliación de medidores	Unidad	S/188.055,53	S/168.791,86	S/167.404,07	S/168.540,93	S/168.779,71
Renovación de medidores	Unidad	S/0,00	S/150.399,22	S/227.379,84	S/341.069,77	S/795.829,46
Ampliación de colectores secundarias	Colectores	S/0,00	S/684.509,85	S/1.055.487,97	S/1.054.216,72	S/1.052.972,28
Ampliación de colectores primarios	Colectores	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/158.907,21
Renovación de tuberías de agua potable y alcantarillado en la sede central de EMAPA SAN MARTÍN S.A	Colectores primarios	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/1.948.174,53	S/0,00
Ampliación de puntos de monitoreo de continuidad, presiones y calidad en el sistema de distribución de agua potable de la sede central de EMAPA SAN MARTÍN S.A (I etapa)	Institucional		S/83.879,77	S/83.879,77		S/83.879,77
Adquisición y reposición de equipos y unidades móviles para la gestión comercial de EMAPA SAN MARTÍN S.A	Institucional		S/17.050,00			
Adquisición y reposición de equipos y unidades móviles para la gestión comercial de EMAPA SAN MARTÍN S.A	Institucional	S/17.050,00				
Recuperación del servicio ecosistémico de control de erosión de suelos en las microcuencas de la sede central y unidades operativas de lamas, Saposoa, San José de Sisa, Bellavista y Picota, áreas de aporte de EMAPA SAN MARTÍN S.A - San Martín (I etapa)	Institucional	S/411.948,43	S/411.948,43	S/411.948,43	S/411.948,43	S/411.948,43

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A	Institucional – Agua Potable	S/284.951,60				
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A	Institucional - Alcantarillado	S/284.951,60				
Programa de gestión de los grandes consumidores de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (I etapa)	Institucional	S/148.090,59				
Programa de educación sanitaria y comunicaciones en EMAPA SAN MARTÍN S.A. (I etapa)	Institucional – Agua Potable					S/166.645,21
Programa de educación sanitaria y comunicaciones en EMAPA SAN MARTÍN S.A. (I etapa)	Institucional - Alcantarillado					S/166.645,21
Diseño e implementación del sistema integrado de gestión de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (I etapa)	Institucional			S/12.240,00		
Implementación de las medidas del Plan de Fortalecimiento de Capacidades de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (I etapa)	Institucional	S/157.997,14				
Adquisición de unidades móviles, equipos y muebles para la gestión gerencial de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional		S/9.176,63			
Medidas de fortalecimiento institucional de los procesos operacionales de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional	S/143.480,00				S/143.480,00
Medidas de fortalecimiento institucional de los procesos comerciales de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional	S/35.700,00				S/35.700,00
Medidas de fortalecimiento institucional de los procesos administrativos de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional	S/50.150,00				S/50.150,00
Medidas de fortalecimiento institucional de los procesos gerenciales de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional	S/76.755,00				S/76.755,00
Implementación de las medidas del RUPAP de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional		S/245.939,94			
Adquisición de equipos para el control de calidad del agua potable y aguas residuales de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional					S/492.922,85
Gestión Valores Máximos Admisibles (VMA) en EMAPA SAN MARTÍN S.A	Institucional	S/46.349,42	S/46.349,42	S/46.349,42	S/46.349,42	S/46.349,42
Elaboración del expediente técnico: Mejoramiento y Ampliación de los servicios operacionales y comerciales de EMAPA SAN MARTÍN S.A. en la región de San Martín (III etapa)	Institucional	S/270.266,10				
Elaboración del expediente técnico: Mejoramiento del servicio de distribución de agua potable en la localidad de morales, distrito de morales, provincia de San Martín - San Martín (II etapa)	Institucional	S/129.181,36				

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
TOTAL		S/3.464.124,58	S/2.125.925,18	S/2.691.042,43	S/6.495.464,56	S/5.100.908,53

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Localidad de Lamas

A continuación, se muestra para la localidad de Lamas las inversiones por componente para los sistemas de agua potable y alcantarillado, y de mejoramiento institucional.

Cuadro N° 87: Inversiones para la localidad de Lamas

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Mejoramiento y ampliación de la captación, presedimentador y líneas de conducción de la UO Lamas	Captación					S/108.051,20
Mejoramiento y ampliación de la captación, presedimentador y líneas de conducción de la UO Lamas	Pretratamiento					S/303.042,80
Mejoramiento y ampliación de la captación, presedimentador y líneas de conducción de la UO Lamas	Transporte - sistema de conducción de agua cruda					S/91.435,10
Construcción de reservorios de almacenamiento y regulación, con su línea de aducción para la ciudad de Lamas	Almacenamiento			S/862.358,90		
Construcción de reservorios de almacenamiento y regulación, con su línea de aducción para la ciudad de Lamas	Transporte - sistema de conducción de agua tratada			S/63.497,50		
Ampliación de las redes del sistema matriz de agua potable	Redes				S/8.104,00	S/23.402,53
Ampliación de redes secundarios del sistema secundario de agua potable	Redes				S/82.213,26	S/122.017,93
Ampliación de medidores	Unidad	S/16.283,22	S/16.048,89	S/16.427,63	S/16.806,54	S/17.185,59
Renovación de medidores	Unidad	S/109.008,93	S/109.008,93	S/109.008,93	S/109.008,93	S/109.008,93
Ampliación de colectores secundarias	Colectores					S/216.165,43
Ampliación de colectores primarias	Colectores				S/34.306,06	S/48.185,70
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A - Agua	Institucional	S/63.883,60				
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A - Alcantarillado	Institucional	S/63.883,60				
Sectorización de las redes primarias de distribución de agua potable de la ciudad de Lamas (mejoramiento de presiones)	Institucional	S/453.453,55				
Implementación de puntos de monitoreo de continuidad, presiones y calidad del agua suministrada en el sistema de distribución de agua potable de Lamas (I etapa)	Institucional	S/94.739,06				

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Actualización del catastro comercial de todas las localidades de EMAPA SAN MARTÍN S.A (Lamas)	Institucional	S/35.553,55				
TOTAL		S/836.805,51	S/125.057,82	S/1.051.292,96	S/250.438,78	S/1.038.495,21

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Localidad de Saposoa

A continuación, se muestra para la localidad de Saposoa las inversiones por componente para los sistemas de agua potable y alcantarillado, y de mejoramiento institucional.

Cuadro N° 88: Inversiones para la localidad de Saposoa

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Mejoramiento de la captación, desarenador y línea de conducción de la UO Saposoa	Captación					S/270.570,98
Mejoramiento de la captación, desarenador y línea de conducción de la UO Saposoa	Pretratamiento					S/63.187,98
Mejoramiento de la captación, desarenador y línea de conducción de la UO Saposoa	Transporte - sistema de conducción de agua cruda					S/79.652,09
Mejoramiento de la línea de aducción del reservorio R-1 de la localidad de Saposoa, distrito de Saposoa, provincia de Huallaga - San Martín	Transporte - sistema de conducción de agua tratada			S/1.248.142,65		
Ampliación de las redes del sistema matriz de agua potable	Redes	S/3.639,18	S/3.664,01	S/3.915,52	S/3.840,27	S/3.761,52
Ampliación de medidores	Unidad	S/8.601,62	S/2.593,96	S/2.766,50	S/2.716,91	S/2.664,96
Renovación de medidores	Unidad	S/73.566,48	S/73.566,48	S/73.566,48	S/73.566,48	S/73.566,48
Ampliación de colectores secundarias	Colectores	S/19.107,02	S/20.949,45	S/20.492,27	S/20.014,63	S/19.515,96
Ampliación de colectores primarias	Colectores	S/3.894,80	S/4.269,53	S/4.176,36	S/4.079,01	S/3.977,38
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (Agua Potable)	Inversiones Institucionales	S/43.797,50				
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (Alcantarillado)	Inversiones Institucionales	S/43.797,50				
Implementación de puntos de monitoreo de continuidad, presiones y calidad del agua suministrada en el sistema de distribución de agua potable de Saposoa (I etapa)	Inversiones Institucionales		S/67.182,86			
Actualización del catastro comercial de todas las localidades de EMAPA SAN MARTÍN S.A (Agua Potable y Alcantarillado)	Inversiones Institucionales	S/23.190,1				
TOTAL		S/219.594,2	S/172.226,30	S/1.353.059,78	S/104.217,29	S/516.897,35

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Localidad de San José de Sisa

A continuación, se muestra para la localidad de San José de Sisa las inversiones por componente para los sistemas de agua potable y alcantarillado, y de mejoramiento institucional.

Cuadro N° 89: Inversiones para la localidad de San José de Sisa

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Ampliación de las redes del sistema matriz de agua potable	Redes			S/9.817,00	S/17.773,68	S/17.815,98
Ampliación de las redes del sistema secundarios de agua potable	Redes				S/64.903,38	S/99.250,03
Ampliación de medidores	Unidad	S/13.136,67	S/13.325,50	S/13.626,13	S/13.674,20	S/13.707,79
Renovación de medidores	Unidad	S/59.756,07	S/59.756,07	S/59.756,07	S/59.756,07	S/59.756,07
Ampliación de colectores secundarias	Colectores		S/26.104,85	S/44.331,07	S/43.740,92	S/43.697,37
Ampliación de colectores primarias	Colectores		S/1.784,57	S/8.470,07	S/8.357,32	S/8.349,00
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (Agua Potable)	Inversiones Institucionales	S/59.239,70				
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (Alcantarillado)	Inversiones Institucionales	S/59.239,70				
Implementación de las medidas del RUPAP de EMAPA SAN MARTÍN S.A (I etapa)	Inversiones Institucionales					S/596.503,99
Implementación de puntos de monitoreo de continuidad, presiones y calidad del agua suministrada en el sistema de distribución de agua potable de San José de Sisa (I etapa)	Inversiones Institucionales		S/64.913,28			
Actualización del catastro comercial de todas las localidades de EMAPA SAN MARTÍN S.A.(Agua potable y Alcantarillado)	Inversiones Institucionales	S/28.724,8				
Mejoramiento y ampliación del sistema de producción, tratamiento y almacenamiento de la localidad de San José De Sisa - provincia el dorado - Región San Martin (Componente de tratamiento)	Tratamiento		1.188.404,98			
TOTAL		S/220.096,92	S/1.354.289,25	S/136.000,35	S/208.205,57	S/839.080,22

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Localidad de Bellavista

A continuación, se muestra para la localidad de Bellavista las inversiones por componente para los sistemas de agua potable y alcantarillado, y de mejoramiento institucional.

Cuadro N° 90: Inversiones para la localidad de Bellavista

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Ampliación de las redes del sistema matriz de agua potable	Redes	S/16.084,06	S/15.723,97	S/15.622,89	S/14.758,23	S/13.893,92
Ampliación de redes secundarios del sistema secundario de agua potable	Redes	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00
Ampliación de conexiones de agua	Conexión					
Ampliación De Medidores	Unidad	S/43.686,03	S/183.889,32	S/146.162,43	S/10.745,42	S/10.120,52
Renovación de medidores	Unidad	S/54.517,44	S/54.517,44	S/54.517,44	S/54.517,44	S/54.517,44
Ampliación de colectores secundarias	Colectores	S/0,00	S/1.622,45	S/48.326,61	S/49.479,62	S/45.249,25
Ampliación de colectores primarias	Colectores	S/12.445,67	S/8.620,19	S/7.875,16	S/8.063,05	S/7.373,69
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A. (Agua Potable)	Inversiones Institucionales	S/79.201,60				
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A.(Alcantarillado)	Inversiones Institucionales	S/79.201,60				

Implementación de puntos de monitoreo de la continuidad, presiones y calidad del agua suministrada en el sistema de distribución de agua potable de bellavista (I Etapa)	Inversiones Institucionales		S/79.069,28			
Actualización del catastro comercial de todas las localidades de EMAPA SAN MARTÍN S.A (Agua Potable)	Inversiones Institucionales	S/16.529,56				
Actualización del catastro comercial de todas las localidades de EMAPA SAN MARTÍN S.A (Alcantarillado)	Inversiones Institucionales	S/16.529,56				
Mantenimiento de conexiones domiciliarias de agua potable y desagüe en la U.O. bellavista	Inversiones Institucionales	S/23.763,19				
Mejoramiento del control de conexiones clandestinas centro poblado de banquillo – distrito de bellavista – provincia de bellavista – Región San Martín, centro poblado de baños – distrito de bellavista – provincia de bellavista – Región San Martín	Inversiones Institucionales	S/643.737,74	S/643.737,74			
Elaboración del expediente técnico: mejoramiento del servicio de distribución de agua potable en la localidad de bellavista, distrito de bellavista, provincia de bellavista - San Martín (II etapa)	Inversiones Institucionales		S/250.466,00			
TOTAL		S/985.696,44	S/1.237.646,39	S/272.504,54	S/137.563,76	S/131.154,81

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6. Localidad de Picota

A continuación, se muestra para la localidad de Picota las inversiones por componente para los sistemas de agua potable y alcantarillado, y de mejoramiento institucional.

Cuadro N° 91: Inversiones para la localidad de Picota

PROYECTO	COMPONENTE	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
Ampliación de las redes del sistema matriz de agua potable	Redes	S/19.833,14	S/18.191,42	S/18.495,94	S/18.958,36	S/15.476,02
Ampliación de redes secundarios del sistema secundario de agua potable	Redes	S/90.829,46	S/83.310,87	S/84.705,49	S/86.823,24	S/70.875,22
Ampliación de conexiones de agua	Conexión					
Ampliación de medidores	Unidad	S/154,63	S/134,82	S/139,53	S/145,79	S/114,15
Renovación de medidores	Unidad	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00
Ampliación de conexiones de alcantarillado	Conexión					
Ampliación de colectores secundarias	Colectores	S/91.562,89	S/87.510,73	S/87.515,61	S/87.520,57	S/87.525,59
Ampliación de colectores primarias	Colectores	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional	S/79.201,60				
Actualización y sistematización del catastro técnico en la sede central y unidades operativas de EMAPA SAN MARTÍN S.A.	Institucional	S/79.201,60				
Medidas de optimización de los procesos operacionales y	Institucional			S/83.987,68		

comerciales en la UO picota de
EMAPA SAN MARTÍN S.A.

TOTAL **S/360.783,32** **S/189.147,83** **S/274.844,25** **S/193.447,96** **S/173.990,98**

Fuente: Elaboración propia.

4.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROGRAMA DE INVERSIONES

Para el financiamiento de los proyectos de inversión para el próximo quinquenio regulatorio se propone que sean financiados con recursos propios a través de las tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado.

Cabe precisar que EMAPA SAN MARTÍN S.A., cuenta con recursos donados mediante transferencias del Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento – OTASS, mediante las siguientes resoluciones:

- Resolución Directoral N° 033-2017-OTASS/DE por un monto de inversión de S/ 7 543 310 (incluye IGV), modificada por la Resolución Directoral N° 033-2018-OTASS/DE.
- Resolución Directoral N° 097-2017-OTASS/DE por un monto de inversión de S/ 9 513 687 (incluye IGV).
- Resolución Directoral N° 091-2018-OTASS/DE por un monto de inversión de S/ 2 009 946 (incluye IGV).

Cuadro N° 92: Resumen de estructura de Financiamiento

INVERSIÓN	TOTAL (S/)	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Agua Potable y Alcantarillado	14,438,905	Transferencias a la EPS
Agua Potable y Alcantarillado	30,200,261	Fondo de Inversiones
Proyectos relacionados a MRSE	2,059,742	Reservas para la Implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos
Financiamiento Total	46,698,908	

Fuente: Software PMO

4.3. GARANTÍA DE REALIZACIÓN DE INVERSIONES

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Tarifas de la SUNASS aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD y sus modificatorias se aprobó en sesión de Directorio de fecha 27 de mayo el compromiso de la creación de fondos y reservas para garantizar las inversiones con recursos propios.

CAPÍTULO V:

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES

5.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTEAMIENTO POR PROCESO PRODUCTIVO

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones en forma eficiente de los servicios de agua potable y alcantarillado. El cuadro siguiente muestra el resumen del costo total de operación y mantenimiento para los servicios de agua potable y alcantarillado, a nivel de empresa:

Cuadro N° 93: Total Costos de Operación y Mantenimiento de Agua y Alcantarillado

Servicio	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Total agua potable	9,330,521	9,621,823	9,859,122	10,317,300	10,556,576
Total alcantarillado	1,360,992	1,497,850	1,627,463	1,902,803	2,032,361
TOTAL	10,691,513	11,119,674	11,486,585	12,220,102	12,588,936

Fuente: Software PMO

El detalle de los costos por componentes de proceso productivo al nivel de la Empresa se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 94: Costos por Agua Potable a nivel EPS

Proceso Productivo	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Canon Agua Cruda	80,763	86,699	86,998	86,615	86,934
Producción	1,518,328	1,529,054	1,529,054	1,529,054	1,529,054
Tratamiento	1,891,689	1,892,536	1,892,536	1,892,536	1,892,536
Línea de Conducción	128,286	128,286	126,198	126,198	126,198
Reservorios	236,783	240,240	240,240	240,240	240,240
Redes de Distribución de Agua	2,333,400	2,374,709	2,415,711	2,456,789	2,497,709
Mantenimiento de Conexiones de Agua	928,367	945,084	961,728	978,400	994,997
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	706,025	706,025	706,025	706,025	706,025
Otros Costos de Explotación Agua	1,506,880	1,719,192	1,900,632	2,301,444	2,482,884

Fuente: Software PMO

Cuadro N° 95: Costos por Alcantarillado a nivel EPS

Proceso Productivo	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Conexiones Alcantarillado	154,567	157,656	160,733	163,809	166,873
Colectores	307,344	312,955	318,531	324,088	329,622
Cámaras de Bombeo Desagüé	106,448	106,448	106,448	106,448	106,448
Tratamiento de Aguas Servidas	19,211	19,211	19,211	19,211	19,211
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	773,422	901,580	1,022,540	1,289,247	1,410,207

Fuente: Software PMO

5.2. COSTOS INCREMENTALES (OTROS COSTOS DE EXPLOTACIÓN)

Respecto a los costos incrementales u otros costos de explotación como se presentan en los cuadros anteriores, tanto para el servicio de agua potable y alcantarillado, el cuadro siguiente presenta el monto por agua y alcantarillado para el quinquenio.

Cuadro N° 96: Otros costos de explotación en agua y alcantarillado

Componente	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Otros Costos de Explotación Agua	1,506,880	1,719,192	1,900,632	2,301,444	2,482,884
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	773,422	901,580	1,022,540	1,289,247	1,410,207
Total	2,280,303	2,620,772	2,923,172	3,590,691	3,893,091

Fuente: Software PMO

A continuación, se detallan los costos incrementales que corresponden a procesos operacionales, comerciales y administrativos, los cuales forman parte del presente Plan Maestro Optimizado, y por tanto de la propuesta para el quinquenio.

5.2.1. Costos incrementales correspondiente a procesos operacionales

Cuadro N° 97: Costos incrementales por procesos operacionales

ACTIVIDAD	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)	Año 1 (S/)
1. EVALUACIÓN DE MATERIAL FILTRANTE						
Localidad	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)	Total (S/)
Tarapoto	-	2,544	2,544	2,544	2,544	10,178
Lamas	-	1,272	1,272	1,272	1,272	5,089
Saposoa	-	1,272	1,272	1,272	1,272	5,089
Sisa	-	1,272	1,272	1,272	1,272	5,089
Bellavista	-	1,272	1,272	1,272	1,272	5,089
Picota	-	2,544	2,544	2,544	2,544	10,178
Sub Total	-	10,178	10,178	10,178	10,178	40,710
2. MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE MACROMEDIDORES						
Tarapoto	46,548	46,548	46,548	46,548	46,548	232,740
Lamas	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000
Saposoa	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000
Sisa	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000
Bellavista	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000
Picota	783	783	783	783	783	3,916
Sub Total	59,332	59,331	59,331	59,331	59,331	296,658
3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE						
Tarapoto	-	-	-	-	-	-
Lamas	14,527	14,527	14,527	14,527	14,527	72,636
Saposoa	14,527	14,527	14,527	14,527	14,527	72,636
Sisa	14,527	14,527	14,527	14,527	14,527	72,636
Bellavista	14,527	14,527	14,527	14,527	14,527	72,636
Picota	1,231	1,231	1,231	1,231	1,231	6,153
Sub Total	59,340	59,340	59,340	59,340	59,340	296,698
4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO						
Tarapoto	15,609	15,609	15,609	15,609	15,609	78,046
Lamas	15,609	15,609	15,609	15,609	15,609	78,046
Saposoa	15,609	15,609	15,609	15,609	15,609	78,046
Sisa	15,609	15,609	15,609	15,609	15,609	78,046
Bellavista	1,503	1,503	1,503	1,503	1,503	7,516
Sub Total	63,940	63,940	63,940	63,940	63,940	319,701
5. PLANTAS PORTATILES						
Tarapoto	122,494	122,494	122,494	122,494	122,494	612,468
Bellavista	24,587	24,587	24,587	24,587	24,587	122,934
Sub Total	147,081	147,081	147,081	147,081	147,081	735,403
6. MANTENIMIENTO DEL TABLERO ELÉCTRICO Y DE LAS BOMBAS						
Tarapoto	20,861	20,861	20,861	20,861	20,861	104,305
Lamas	12,517	12,517	12,517	12,517	12,517	62,583
Sub Total	33,378	33,378	33,378	33,378	33,378	166,888
7. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y PINTADO DE CAJAS DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA EN LAS PTAP						
Tarapoto	9,421	9,421	9,421	9,421	9,421	47,104
Lamas	419	419	419	419	419	2,094

Saposoa	4,187	4,187	4,187	4,187	4,187	20,935
Sisa	1,675	1,675	1,675	1,675	1,675	8,374
Bellavista	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	15,701
Picota	28,052	28,052	28,052	28,052	28,052	140,258
Sub Total	46,893	46,893	46,893	46,893	46,893	234,465
8. PINTADO DE LAS UNIDADES DE LA PTAP						
Tarapoto	24,457	24,457	24,457	24,457	24,457	122,287
Lamas	6,922	6,922	6,922	6,922	6,922	34,609
Saposoa	7,383	7,383	7,383	7,383	7,383	36,917
Sisa	7,383	7,383	7,383	7,383	7,383	36,917
Bellavista	7,383	7,383	7,383	7,383	7,383	36,917
Picota	14,304	14,304	14,304	14,304	14,304	71,522
Sub Total	67,834	67,834	67,834	67,834	67,834	339,168
TOTAL	477,797	487,973	487,973	487,973	487,973	2,429,691

5.2.2. Costos incrementales correspondiente a procesos comerciales

Cuadro N° 98: Costos incrementales por procesos comerciales

ACTIVIDAD:						
1. CONTRASTACIÓN DE MEDIDORES						
Localidad	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)	Total (S/)
Tarapoto	14,950	14,950	14,950	14,950	14,950	74,750
Lamas	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	13,000
Saposoa	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500
Sisa	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	11,250
Bellavista	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000
Picota	0	0	0	750	750	1,500
Sub Total	24,300	24,300	24,300	25,050	25,050	123,000
2. ATENCIÓN AL CLIENTE CALL CENTER						
Tarapoto	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	180,000
3. ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE CATASTROS COMERCIAL Y TÉCNICO						
Tarapoto	0	50400	50400	50400	50400	201,600
Lamas	0	14400	14400	14400	14400	57,600
Saposoa	0	0	0	0	0	-
Sisa	0	0	0	0	0	-
Bellavista	0	14400	14400	14400	14400	57,600
Picota	0	0	0	0	0	-
Sub Total	-	79,200	79,200	79,200	79,200	316,800
TOTAL	60,300	139,500	139,500	140,250	140,250	619,800

5.2.3. Costos incrementales correspondiente a procesos administrativos

Cuadro N° 99: Costos incrementales por procesos administrativos

CONCEPTO	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)	Total (S/)
Laudo Arbitral 2018	650,857	331,950	331,950	331,950	331,950	1,978,657
Diferencial de Nuevas Plazas		267,600	267,600	267,600	267,600	1,070,400
Reajuste salarial al personal de EMAPA SAN MARTIN S.A.	302,400	604,800	907,200	1,209,600	1,512,000	4,536,000
Póliza de Seguro Multiriesgo y Responsabilidad Civil de inmuebles y maquinaria	276,470	276,470	276,470	276,470	276,470	1,382,348
Reajuste salarial al personal de confianza - EMAPA SAN MARTIN S.A.	327,397	327,397	327,397	327,397	327,397	1,636,987
Incorporación de la Localidad de Picota a EMAPA SAN MARTIN S.A						
Personal	-	-	-	364,369	364,369	728,738

Costos de O&M	185,082	185,082	185,082	185,082	185,082	925,409
Sub Total	185,082	185,082	185,082	549,451	549,451	1,654,146
TOTAL	1,742,206	1,993,299	2,295,699	2,962,468	3,264,868	12,258,538

Con respecto a la propuesta de los costos incrementales administrativos, es preciso señalar lo siguiente:

- **Laudo Arbitral 2018:**

Corresponde a la cuantificación que EMAPA SAN MARTIN S.A. realiza de la propuesta de Arbitraje con los dos sindicatos que en la actualidad existen en la empresa, y corresponde al 2018.

Cuadro N° 100: Cuantificación estimada de propuesta por arbitraje con sindicatos correspondiente al año 2018

DETALLE / CONCEPTOS	SITAPASAM ^{a/}			SIPTESAM ^{b/}		NO AFILIADOS			TOTAL S/.	
	N° DE TRAB.	COSTO X TRAB.	IMPORTE	N° DE TRAB.	COSTO X TRAB.	IMPORTE	N° DE TRAB.	COSTO X TRAB.		IMPORTE
AUMENTO DE REMUNERACIONES	143	100	228,800	37	100.0	59,200	9	100	14,400	302,400
PAGO DE QUINQUENIOS			8,127			7,836			744	16,707
PAGO DE MOVILIDAD			0	37	66.0	29,304			0	29,304
PAGO DIA DEL AGUA			0	37	0.0	0			0	0
PAGO POR PRODUCTIVIDAD			0	37	0.0	0			0	0
TOTAL			236,927			96,340			15,144	348,411

Fuente: EMAPA SAN MARTIN S.A.

a/Sindicato de Trabajadores de Agua Potable y Alcantarillado de San Martin.

b/Sindicato de Profesionales y Técnicos de EMAPA SAN MARTÍN S.A.

Cabe señalar que, la estimación que se realiza en el cuadro anterior corresponde sólo a un año. Sin embargo, de aplicarse el incremento este será retroactivo a partir de enero de 2018. Por ello, para el primer año del quinquenio se considera la suma de S/ 650,857 correspondiente al ejercicio 2018 y 2019.

- **Diferencial de nuevas plazas:**

El presente Plan Maestro Optimizado recoge la propuesta de incluir como costo incremental el diferencial por la implementación de nuevas plazas en EMAPA SAN MARTIN S.A. producto de la elaboración de los nuevos instrumentos de gestión de la empresa.

- **Reajuste Salarial al personal de EMAPA SAN MARTIN S.A.:**

El siguiente cuadro muestra la propuesta que en el presente Plan Maestro Optimizado (PMO) se considera respecto al reajuste salarial para el personal de EMAPA SAN MARTIN S.A. correspondiente al quinquenio, que llegaría a S/ 500.00 por trabajador, como se muestra a continuación.

Cuadro N° 101: Propuesta de reajuste salarial anual al personal de EMAPA SAN MARTIN S.A.

AÑO	N° DE TRAB.	AUMENTO REMUNERATIVO NETO ANUAL (S/)	AUMENTO DE REMUNERACIÓN ACUMULADO (S/)	MONTO ANUAL (S/)
AÑO 1	189	100	100	302,400
AÑO 2	189	100	200	604,800
AÑO 3	189	100	300	907,200
AÑO 4	189	100	400	1,209,600
AÑO 5	189	100	500	1,512,000
TOTAL		500		4,536,000

Fuente: EMAPA SAN MARTIN S.A.

- **Póliza de Seguro de Multiriesgo y responsabilidad civil de inmuebles y maquinaria:**

Se cuenta con una cotización para la contratación de un seguro por parte de La Positiva Seguros, cuyo valor de la prima total asciende a S/ 326 234.09 anuales (incluido IGV). Cabe precisar que dicha cotización tiene una vigencia de 12 meses a partir de la fecha 03 de mayo de 2019.

La cotización realizada para el seguro multiriesgo y responsabilidad civil presentada por La Positiva Seguros, se presenta como anexo al presente documento.

- **Reajuste Salarial al personal de confianza – EMAPA SAN MARTIN S.A.:**

De acuerdo con lo que establece el Decreto Supremo N° 008-2015-VIVIENDA, Decreto Supremo que aprueba una nueva política y escala remunerativa aplicable al personal de confianza de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 02 de abril de 2015.

Cuadro N° 102: Propuesta de reajuste salarial para el personal de confianza - EMAPA SAN MARTIN S.A.

CONCEPTO	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)	Total (S/)
Reajuste salarial al personal de confianza - EMAPA SAN MARTIN S.A.	327,397	327,397	327,397	327,397	327,397	1,636,987

Fuente: EMAPA SAN MARTIN S.A.

Finalmente, el cuadro siguiente muestra el resumen de los costos incrementales propuestos en el presente Plan Maestro Optimizado correspondiente a los procesos operacionales, comerciales y administrativos para el quinquenio regulatorio.

Cuadro N° 103: Resumen de costos incrementales EMAPA SAN MARTIN S.A.

Concepto	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)	Total (S/)
Procesos Operacionales	477,797	487,973	487,973	487,973	487,973	2,429,691
Procesos Comerciales	60,300	139,500	139,500	140,250	140,250	619,800
Procesos Administrativos	1,742,206	1,993,299	2,295,699	2,962,468	3,264,868	12,258,538
Total	2,280,303	2,620,772	2,923,172	3,590,691	3,893,091	15,308,029

5.3. COSTOS ADMINISTRATIVOS POR PROCESO PRODUCTIVO

Se ha calculado los costos de administración para toda la empresa, en función nivel de participación en el proceso productivo, los elementos que intervienen en la estimación de los costos administrativos se muestran en detalle en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 104: Costos Administrativos por Servicio de Agua Potable Total Empresa

Concepto	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Conexiones totales de agua potable	37,450	38,227	38,997	39,772	40,548
Número de usuarios totales (unidades de uso)	47,265	48,157	49,048	49,942	50,830
Dirección de central y administraciones	878,761	886,009	893,158	900,269	907,238
Planificación y desarrollo	269,172	271,708	274,209	276,696	279,132
Asistencia técnica	229,548	232,782	235,985	239,185	242,333
Ingeniería	139,649	142,321	144,979	147,647	150,283
Comercial de empresa	1,242,700	1,259,005	1,275,228	1,291,485	1,307,564
Recursos humanos	313,278	319,200	325,091	330,998	336,834
Informática	669,675	676,167	682,589	688,986	695,278
Finanzas	313,754	317,821	321,845	325,861	329,808
Servicios generales	873,771	885,430	896,973	908,493	919,821
Gastos generales	1,348,324	1,365,495	1,382,484	1,399,431	1,416,086
TOTAL	6,278,631	6,355,937	6,432,541	6,509,050	6,584,378

Fuente: Software PMO

CAPÍTULO VI

ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

La proyección de los ingresos de EMAPA SAN MARTIN S.A. para todo el período del Plan Maestro Optimizado (PMO), proviene de la facturación por la prestación de los servicios de saneamiento mediante conexiones con medidor y conexiones sin medidor (facturadas a través de una asignación de consumo mensual), tanto para el servicio de agua potable como el servicio de alcantarillado. La proyección de ingresos considera también los ingresos por cada localidad administrada por la empresa y en forma agregada a nivel de EPS.

La proyección de ingresos para el período de 5 años, considera los incrementos tarifarios propuestos en el presente documento, correspondientes al primer año, segundo año y cuarto año.

El cuadro siguiente, muestra los ingresos totales de la empresa por el servicio de agua potable correspondiente a la facturación por cargo variable, cargo fijo y otros ingresos de facturación:

Cuadro N° 105: Ingresos por el servicio de agua potable – EMAPA SAN MARTIN S.A.

Agua Potable	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Facturación Cargo Variable	16,744,065	18,933,307	19,279,090	21,822,742	22,235,864
Cargo Fijo	81,769	83,312	84,852	86,400	87,936
Otros Ingresos de Facturación	171,099	196,884	217,983	238,339	258,171
Sub Total	16,996,933	19,213,503	19,581,925	22,147,482	22,581,972

Fuente: Software PMO

Por otro lado, el cuadro siguiente muestra los ingresos totales de la empresa por el servicio de alcantarillado correspondiente a la facturación por cargo variable, cargo fijo y otros ingresos de facturación:

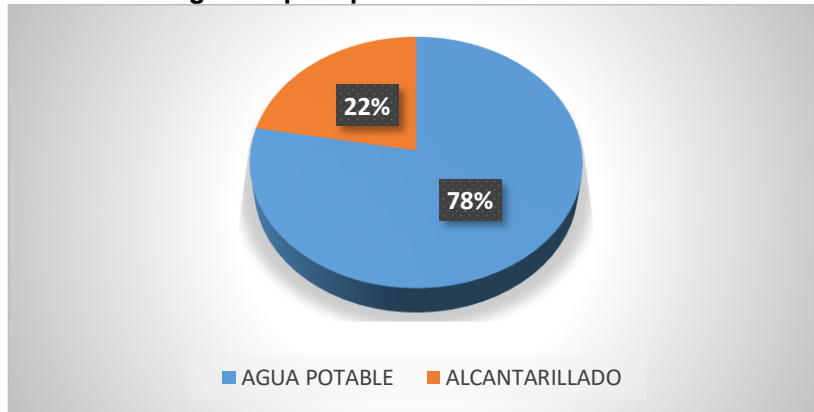
Cuadro N° 106: Ingresos por el servicio de alcantarillado – EMAPA SAN MARTIN S.A.

Alcantarillado	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Facturación Cargo Variable	4,684,771	5,239,416	5,341,181	5,969,001	6,087,749
Cargo Fijo	68,541	69,945	71,345	72,746	74,143
Otros Ingresos de Facturación	53,965	57,487	61,538	66,115	70,867
Sub Total	4,807,278	5,366,848	5,474,064	6,107,861	6,232,759

Fuente: Software PMO

A su vez, si consideramos los ingresos de la empresa por tipo de servicio, se tienen que los ingresos por el servicio de agua potable representan el 78% del total, mientras que los ingresos por el servicio de alcantarillado representan el 22% del total.

Gráfico N° 42: Ingresos por tipo de servicio – EMAPA SAN MARTIN S.A.



Fuente: Software PMO

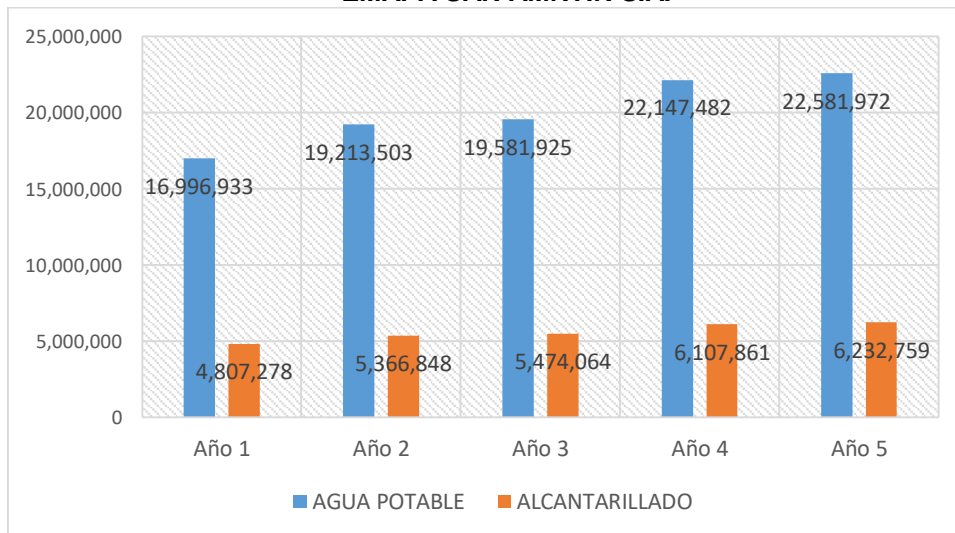
El cuadro siguiente muestra la proyección de ingresos para los 5 años, por tipo de servicio, agua potable y alcantarillado.

Cuadro N° 107: Ingresos por agua y alcantarillado – EMAPA SAN MARTIN S.A.

Servicio	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
AGUA POTABLE	16,996,933	19,213,503	19,581,925	22,147,482	22,581,972
ALCANTARILLADO	4,807,278	5,366,848	5,474,064	6,107,861	6,232,759
TOTAL	21,804,211	24,580,351	25,055,989	28,255,343	28,814,731

Fuente: Software PMO

Gráfico N° 43: Proyección de ingresos de agua y alcantarillado EMAPA SAN AMRTIN S.A.



Fuente: Software PMO

Por otro lado, la proyección de ingresos de EMAPA SAN MARTIN S.A. también considera los ingresos por tipo de categorías de usuario: social, doméstico, comercial, industrial y estatal, tanto para el servicio de agua potable como para el servicio de alcantarillado.

En el cuadro siguiente, se muestra la distribución de los ingresos por cada categoría de usuarios, para los 5 años, correspondiente al servicio de agua potable.

Cuadro N° 108: Ingresos variables por agua potable, según categoría – EMAPA SAN MARTIN S.A

Agua Potable	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Doméstico	9,583,934	10,810,030	11,030,119	12,451,574	12,709,824
Social	87,572	101,367	104,436	120,017	122,551
Comercial	4,921,153	5,567,673	5,659,699	6,405,982	6,512,005
Industrial	582,031	665,279	677,471	773,434	786,069
Estatad	1,569,376	1,788,959	1,807,365	2,071,735	2,105,415
TOTAL	16,744,065	18,933,307	19,279,090	21,822,742	22,235,864

Fuente: Software PMO

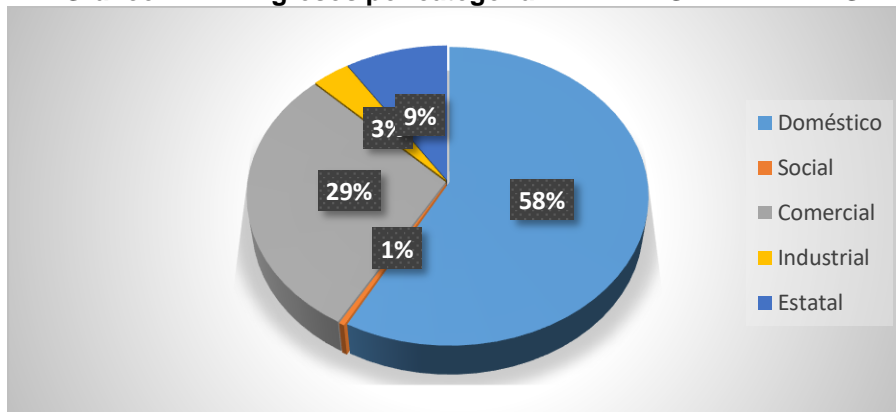
Cuadro N° 109: Ingresos variables por alcantarillado, según categoría – EMAPA SAN MARTIN S.A

Alcantarillado	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Doméstico	2,766,538	3,074,824	3,143,736	3,491,411	3,569,445
Social	4,443	5,069	5,175	5,837	5,954
Comercial	1,361,394	1,530,801	1,556,003	1,746,436	1,775,238
Industrial	146,877	166,884	169,604	192,391	195,529
Estatad	405,519	461,838	466,663	532,926	541,583
TOTAL	4,684,771	5,239,416	5,341,181	5,969,001	6,087,749

Fuente: Software PMO

Se tiene que, del total de ingresos de EMAPA SAN MARTIN S.A., el 58% provienen de usuarios correspondientes a la categoría doméstico. En segundo lugar, se encuentra la categoría comercial, con el 29% del total de ingresos de la empresa, luego los ingresos provenientes de la categoría estatal con el 9% del total.

Gráfico N° 44: Ingresos por categoría – EMAPA SAN MARTIN S.A.



Fuente: Software PMO

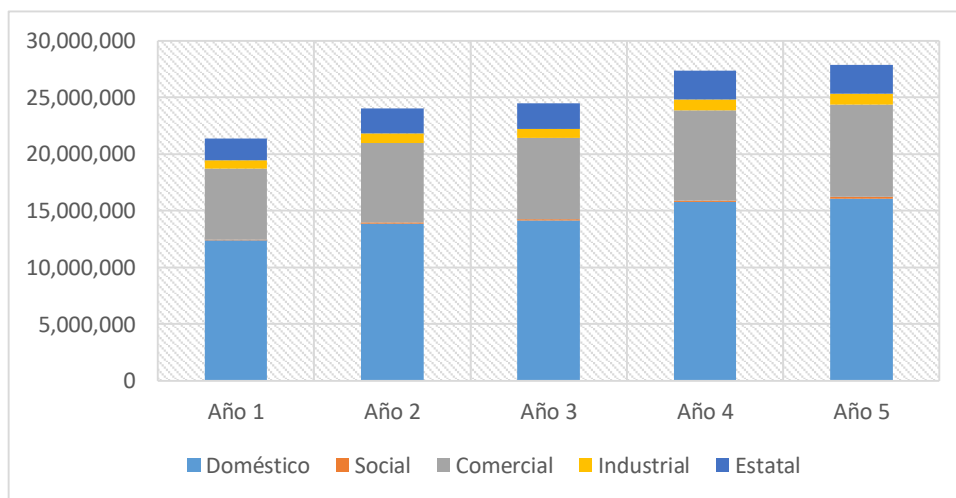
A continuación, se muestra la proyección de los ingresos de EMAPA SAN MARTIN S.A. por los servicios de agua potable y alcantarillado para los 5 años.

Cuadro N° 110: Ingresos por agua y alcantarillado, según categoría – EMAPA SAN MARTIN S.A

Agua y Alcantarillado	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Doméstico	12,350,472	13,884,854	14,173,855	15,942,985	16,279,269
Social	92,015	106,436	109,611	125,854	128,505
Comercial	6,282,547	7,098,474	7,215,702	8,152,418	8,287,243
Industrial	728,908	832,163	847,075	965,825	981,598
Estatad	1,974,895	2,250,797	2,274,028	2,604,661	2,646,998
TOTAL	21,428,836	24,172,723	24,620,271	27,791,743	28,323,613

Fuente: Software PMO

Gráfico N° 45: Proyección de ingresos por categoría – EMAPA SAN MARTIN S.A.



Fuente: Software PMO

CAPÍTULOS VII:

PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS

7.1. ESTADO DE RESULTADOS INTEGRALES (ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS)

El estado de resultados refleja la situación económica de la EPS en cada año regulatorio en un nivel operación eficiente, observándose que en cada periodo la EPS obtiene utilidades.

Considerando que la EPS obtendrá utilidades cada año, ello permitirá que la EPS puede tener escudos fiscales a través de un menor pago de impuesto a la renta.

El detalle del Estado de Ganancias y Pérdidas se muestra en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 111: Estado de Ganancias y Pérdidas Proyectado en el Quinquenio (S/.)
Agua Potable

Conceptos	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
INGRESOS OPERACIONALES AGUA	16,996,933	19,213,503	19,581,925	22,147,482	22,581,972
Cargo Fijo	81,769	83,312	84,852	86,400	87,936
Facturación Cargo Variable	16,744,065	18,933,307	19,279,090	21,822,742	22,235,864
Otros Ingresos de Facturación	171,099	196,884	217,983	238,339	258,171
COSTOS OPERACIONALES	9,330,311	9,621,439	9,858,753	10,317,632	10,556,829
UTILIDAD BRUTA	7,666,623	9,592,064	9,723,172	11,829,849	12,025,142
GASTOS ADMINISTRATIVOS	4,325,782	4,396,163	4,448,323	4,522,520	4,574,575
Gastos de Administración y Ventas	4,154,310	4,203,133	4,251,576	4,300,110	4,347,760
Impuestos y Contribuciones	171,472	193,030	196,748	222,410	226,815
EBITDA AGUA	3,340,841	5,195,901	5,274,849	7,307,330	7,450,567
Depreciación Activos Fijos - Actuales	3,013,932	3,013,932	3,013,932	3,013,932	2,714,307
Depreciación Activos Fijos - Nuevos	269,918	813,789	887,611	905,950	1,063,390
Depreciación Activos Institucionales	0	0	770,191	1,051,774	1,110,980
Agotamiento Donaciones - Actuales	1,557,689	1,557,689	1,557,689	1,557,689	1,551,056
Agotamiento Donaciones - Nuevas	899,712	899,712	899,712	899,712	899,712
Provisiones de Cartera	36,266	21,127	2,417	2,583	2,853
UTILIDAD OPERACIONAL AGUA	20,726	576,861	319,115	2,573,509	2,645,428

Fuente: Software PMO

**Cuadro N° 112: Estado de Ganancias y Pérdidas Proyecto en el Quinquenio (S/.)
Alcantarillado**

Conceptos	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
INGRESOS OPERACIONALES ALCANTARILLADO	4,807,278	5,366,848	5,474,064	6,107,861	6,232,759
Cargo Fijo	68,541	69,945	71,345	72,746	74,143
Facturación Cargo Variable	4,684,771	5,239,416	5,341,181	5,969,001	6,087,749
Otros Ingresos de Facturación	53,965	57,487	61,538	66,115	70,867
COSTOS OPERACIONALES	1,360,992	1,497,850	1,627,463	1,902,803	2,032,361
UTILIDAD BRUTA	3,446,286	3,868,998	3,846,601	4,205,059	4,200,399
GASTOS ADMINISTRATIVOS	2,172,766	2,206,711	2,235,963	2,270,390	2,299,299
Gastos de Administración y Ventas	2,124,321	2,152,804	2,180,966	2,208,941	2,236,618
Impuestos y Contribuciones	48,445	53,907	54,997	61,449	62,681
EBITDA ALCANTARILLADO	1,273,520	1,662,286	1,610,638	1,934,669	1,901,099
Depreciación Activos Fijos - Actuales	377,014	377,014	375,423	375,423	375,423
Depreciación Activos Fijos - Nuevos	0	2,540	19,248	44,781	109,940
Depreciación Activos Institucionales	0	0	382,855	412,084	416,719
Agotamiento Donaciones - Actuales	760,404	760,404	758,530	758,530	758,530
Agotamiento Donaciones - Nuevas	0	236,026	236,026	236,026	236,026
Provisiones de Cartera	12,089	6,393	698	732	796
UTILIDAD OPERACIONAL ALCANTARILLADO	884,417	895,076	803,187	1,097,014	993,587

Fuente: Software PMO

**Cuadro N° 113: Estado de Ganancias y Pérdidas Proyecto en el Quinquenio (S/.)
Agua Potable y Alcantarillado**

Conceptos	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
UTILIDAD OPERACIONAL DE AGUA Y ALCANTARILLADO	905,142	1,471,938	1,122,302	3,670,523	3,639,015
OTROS INGRESOS (EGRESOS)	-178,753	-188,417	-167,664	-149,698	-124,768
Ingresos Intereses Excedentes	34,794	7,305	9,753	8,911	14,521
Otros Egresos	213,547	195,722	177,417	158,608	139,289
Gastos Financieros Créditos Contratados	213,547	213,547	195,722	177,417	158,608
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	726,389	1,283,521	954,638	3,520,826	3,514,248
UTILIDAD NETA	726,389	1,283,521	954,638	3,520,826	3,514,248

Fuente: Software PMO

7.2. ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA (BALANCE GENERAL)

El Balance General refleja la situación patrimonial y financiera de la empresa a una fecha de cierre apreciándose que se proyecta que la EPS tiene una tendencia estable en el esquema de financiamiento de los activos en todo el quinquenio

Asimismo, se aprecia que tiene un efectivo cada año en promedio por un monto alrededor de S/. 1.2 millones, lo cual le permitirá cubrir sus necesidades de financiamiento de corto plazo.

Finalmente, hay que resaltar que se espera que la EPS reduzca sus resultados acumulados negativos de 16 millones a 10 millones al final del quinquenio, debido a que se proyecta que se tendría utilidades en cada año del quinquenio regulatorio.

El detalle del Balance General se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 114: Estado de Situación Financiera en el quinquenio (S/)

CONCEPTO	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
ACTIVOS	112,005,190	112,430,578	112,562,862	115,275,472	118,061,027
Disponibles	730,471	975,276	891,056	1,452,120	1,955,665
Cartera Comercial	2,527,116	2,862,096	3,059,965	3,390,333	3,580,818
Cartera Comercial Agua	1,944,084	2,227,184	2,391,106	2,658,453	2,811,278
Cartera Comercial Alcantarillado	583,032	634,912	668,859	731,880	769,540
Otros Activos Corrientes	22,549,983	22,549,983	22,549,983	22,549,983	22,549,983
Activos Fijos	86,197,621	86,043,223	86,061,858	87,883,036	89,974,561
Activo Fijo Neto Agua	65,079,012	64,557,770	64,060,135	63,413,933	63,604,672
Activo Bruto	68,362,861	72,439,532	76,895,213	80,980,249	85,973,274
Depreciación Acumulada	3,283,849	7,881,761	12,835,078	17,566,316	22,368,601
Activo Fijo Neto Alcantarillado	21,118,609	21,485,453	22,001,723	24,469,103	26,369,889
Activo Bruto	21,495,624	22,623,285	23,946,309	27,250,611	30,058,113
Depreciación Acumulada	377,014	1,137,832	1,944,586	2,781,508	3,688,225
PASIVOS	59,382,064	58,523,931	57,701,576	56,893,361	56,164,668
Cuentas Pagar	52,632,031	52,632,031	52,632,031	52,632,031	52,632,031
Programados Preferente	6,750,034	5,891,900	5,069,546	4,261,330	3,532,638
PATRIMONIO	52,623,126	53,906,647	54,861,285	58,382,111	61,896,358
Capital Social y Exc Reevaluacion	54,079,689	54,079,689	54,079,689	54,079,689	54,079,689
Utilidad del Ejercicio	726,389	1,283,521	954,638	3,520,826	3,514,248
Utilidad Acumul Ejercicios Anteriores	-16,621,857	-15,895,468	-14,611,947	-13,657,309	-10,136,483
Donaciones Agua	12,078,645	12,078,645	12,078,645	12,078,645	12,078,645
Donaciones Alcantarillado	2,360,260	2,360,260	2,360,260	2,360,260	2,360,260

Fuente: Software PMO

7.3. FLUJO EN EFECTIVO

Para tomar decisiones económicas, se debe evaluar la capacidad de la entidad en generar efectivo y equivalentes al efectivo, a fin de que la EPS no tenga problemas de liquidez en el quinquenio regulatorio. Esto también va a permitir determinar si la EPS va a necesitar aportes de efectivo así en cada año.

Como se muestra en el FE, la empresa se encuentra en equilibrio debido a que no necesita aportes de flujo de efectivos, en gran medida debido a que la fecha se tiene más S/. 3 millones en el fondo de inversión y debido a que se proyecta que la EPS tendrá utilidades en todo el quinquenio regulatorio.

El detalle del Flujo de Efectivo se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 115: Flujo de Efectivo Proyectado del Quinquenio (S/)

ESTADO DE EFECTIVO	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CAJA INICIO DE PERIODO	3 479 430					
1. GENERACION INTERNA DE RECURSOS						
- AGUA	2,502,009	4,878,075	5,097,081	7,017,103	7,283,415	
Utilidad Operacional	20,726	576,861	319,115	2,573,509	2,645,428	
Depreciación Provisión y Amortizaciones	3,320,115	4,619,039	4,955,734	4,733,821	4,805,139	
Variación de Capital Trabajo	838,832	317,826	177,769	290,227	167,153	
2. NECESIDADES PARA INVERSION	5,322,039	4,972,447	5,305,487	4,906,836	5,730,809	
Inversiones Infraestructura, colaterales e Institucional	16,570,448	4,076,670	4,455,681	4,085,036	4,993,025	
Financiación Externa Contratada Preferente	-830,235	-895,777	-849,806	-821,800	-737,784	
Amortizaciones Créditos Contratados	648,720	729,413	699,001	686,983	619,388	
Gastos Financieros Créditos Contratados	181,515	166,363	150,804	134,817	118,396	
Donaciones	12 078 645	0	0	0	0	
3. IMPUESTO DE RENTA OPERACIONAL	6,114	170,174	94,139	759,185	780,401	
FCL DE AGUA	-2,826,143	-264,546	-302,545	1,351,081	772,204	
1. GENERACION INTERNA DE RECURSOS - ALCAN	1,099,287	1,597,401	1,569,682	1,858,784	1,856,354	
Utilidad Operacional	884,417	895,076	803,187	1,097,014	993,587	
Depreciación Provisión y Amortizaciones	389,103	767,210	807,451	837,655	907,512	
Variación de Capital Trabajo	174,232	64,886	40,956	75,885	44,746	
2. NECESIDADES PARA INVERSION	1,741,809	1,285,739	1,472,990	3,449,325	2,937,700	
Inversiones Infraestructura, colaterales e Institucional	3,955,557	1,127,661	1,323,025	3,304,302	2,807,502	
Financiación Externa Contratada Preferente	-146,512	-158,078	-149,966	-145,024	-130,197	
Desembolsos Créditos Contratados	0	0	0	0	0	
Amortizaciones Créditos Contratados	114,480	128,720	123,353	121,232	109,304	
Gastos Financieros Créditos Contratados	32,032	29,358	26,613	23,791	20,893	
Donaciones	2,360,260	0	0	0	0	
3. IMPUESTO DE RENTA OPERACIONAL	260,903	264,048	236,940	323,619	293,108	
FCL DE ALCANTARILLADO	-903,425	47,614	-140,248	-1,914,161	-1,374,454	
4. INGRESOS FINANCIEROS EXCIDENTES						
LIQUIDEZ	34,794	7,305	9,753	8,911	14,521	
5. IMPUESTO DE RENTA POR FINANCIACION	-267,017	-434,222	-331,079	-1,082,804	-1,073,510	
	-3,427,757	224,594	-101,962	528,635	485,781	
CAJA FINAL PERIODO	51,673	276,267	174,306	702,941	1,188,722	

Fuente: Software PMO

7.4. PRINCIPALES INDICADORES FINANCIEROS

A continuación, se puede observar un análisis de los indicadores financieros tales como la liquidez, rentabilidad y de solvencia.

En el cuadro siguiente se muestran los principales ratios-financieros de la EPS para el período.

Cuadro N° 116: Ratios Financieros de EMAPA SAN MARTIN S.A.

RATIOS FINANCIEROS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Liquidez					
Activo corriente/Pasivo corriente	1.02	1.10	1.24	1.51	1.73
Solvencia					
Pasivo/Patrimonio	1.61	1.13	1.09	0.97	0.91
Pasivo/Activo	53.02%	52.05%	51.26%	49.35%	47.57%
Rentabilidad					
ROA	0.81%	1.31%	1.00%	3.18%	3.08%
ROE	1.38%	2.38%	1.74%	6.03%	5.68%
Margen Operativo	4.15%	5.99%	4.48%	12.74%	12.85%

Fuente: Propia

a) Liquidez

La liquidez corriente nos indica la capacidad de pago de EPS para hacer frente a sus obligaciones de corto plazo. De acuerdo a lo proyectado se aprecia que en el quinquenio la EPS tendrá mediana capacidad de cumplir con sus obligaciones de corto plazo, dado que los activos corrientes son mayores a las obligaciones de corto plazo.

b) Solvencia

Los indicadores de solvencia muestran el grado que la empresa tiene comprometido a su patrimonio frente a obligaciones de corto y largo plazo. En el caso de la ratio Deuda - Activo, este indicador se proyecta que se mantiene en promedio en un 50%.

c) Rentabilidad

En relación a la generación de rentabilidad para la empresa se aprecia que ninguno de los años la empresa tiene pérdidas, más bien genera un mínimo de rentabilidad, obteniéndose margen operativo, ROA y ROE positivos en cada año regulatorio.

CAPÍTULO VIII

DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN

8.1. DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN

Las principales metas de gestión a nivel de localidad que se deberán alcanzar en el próximo quinquenio regulatorio con recursos propios determinan una senda hacia la eficiencia que la empresa deberá alcanzar para beneficio de sus usuarios.

Cuadro N° 117: Metas de gestión para la localidad de Tarapoto

Meta de gestión	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Continuidad promedio	Horas/día	13,4	14,3	14,3	14,3	14,3
Presión promedio	m.c.a.	21,8	22,7	22,7	22,7	22,7
Actualización de Catastro Comercial de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Actualización de Catastro Técnico de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Incremento anual de nuevos medidores (*)	Unidad	752	675	670	674	675
Renovación anual de nuevos medidores (*)	Unidad	7 892	602	910	1,364	3,183

Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran los medidores con financiamiento de OTASS.

Cuadro N° 118: Metas de gestión para la localidad de Lamas

Meta de gestión	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Continuidad promedio	Horas/día	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
Presión promedio	m.c.a.	55,0	55,0	50,0	50,0	50,0
Actualización de Catastro Comercial de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Actualización de Catastro Técnico de agua potable y alcantarillado	%		100%	100%	100%	100%
Incremento anual de nuevos medidores (*)	Unidad	65	64	66	67	69
Renovación anual de nuevos medidores (*)	Unidad	436	436	436	436	436

Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran los medidores con financiamiento de OTASS.

Cuadro N° 119: Metas de gestión para la localidad de Saposoa

Meta de gestión	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Continuidad promedio	Horas/día	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4
Presión promedio	m.c.a.	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4
Actualización de Catastro Comercial de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Actualización de Catastro Técnico de agua potable y alcantarillado	%		100%	100%	100%	100%
Incremento anual de nuevos medidores (*)	Unidad	34	10	11	11	11
Renovación anual de nuevos medidores (*)	Unidad	294	294	294	294	294

Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran los medidores con financiamiento de OTASS.

Cuadro N° 120: Metas de gestión para la localidad de San José de Sisa

Meta de gestión	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Continuidad promedio	Horas/día	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Presión promedio	m.c.a.	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
Actualización de Catastro Comercial de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Actualización de Catastro Técnico de agua potable y alcantarillado	%		100%	100%	100%	100%
Incremento anual de nuevos medidores (*)	Unidad	53	53	54	55	55
Renovación anual de nuevos medidores (*)	Unidad	239	239	239	239	239

Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran los medidores con financiamiento de OTASS.

Cuadro N° 121: Metas de gestión para la localidad de Bellavista

Meta de gestión	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Continuidad promedio	Horas/día	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Presión promedio	m.c.a.	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
Actualización de Catastro Comercial de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Actualización de Catastro Técnico de agua potable y alcantarillado	%		100%	100%	100%	100%
Incremento anual de nuevos medidores (*)	Unidad	175	735	584	43	40
Renovación anual de nuevos medidores (*)	Unidad	218	218	218	218	218

Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran los medidores con financiamiento de OTASS.

Cuadro N° 122: Metas de gestión para la localidad de Picota

Meta de gestión	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Continuidad promedio	Horas/día	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Presión promedio (*)	m.c.a.		P	P	P	P
Actualización de Catastro Comercial de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Actualización de Catastro Técnico de agua potable y alcantarillado	%		100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

(*) El valor "P" será determinado por la EPS y supervisado por la SUNASS en el primer año regulatorio.

8.2. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN

La tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja generados por la empresa es el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC⁹ por sus siglas en inglés). Dicho costo de oportunidad representa el costo promedio ponderado del costo de la deuda de EMAPA SAN MARTÍN S.A. y el costo de su capital propio.

El cálculo de la tasa de descuento primero se realiza en dólares y luego se convierte 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 Tarifas¹⁰ y en el Anexo N° 5 del citado reglamento, en donde se especifican los parámetros a ser utilizados para el cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital.

Para el caso de EMAPA SAN MARTÍN S.A., la tasa de descuento en soles, en términos reales, es 4,12%, cuyo procedimiento de cálculo se muestra en los siguientes párrafos.

a) Fórmula para calcular Costo Promedio Ponderado de Capital

El valor del WACC resulta de ponderar i) el costo de oportunidad que enfrenta el inversionista por comprometer sus recursos en una determinada inversión (costo de oportunidad de capital) y ii) el costo de la deuda que se tiene con terceros por financiar parte de la inversión; ponderado cada uno de ellos por el monto de recursos que se tiene por cada fuente de financiamiento. Asimismo, debe precisarse que dado que tanto el gasto de intereses como la participación de trabajadores permite generar un escudo fiscal que reduce el costo del financiamiento y que debe tenerse en cuenta al momento del cálculo del costo de deuda.

El valor del WACC, expresada en dólares nominales, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$WACC = R_e * \left(\frac{E}{E+D} \right) + R_d * (1 - (1 - t_e) * (1 - p)) * \left(\frac{D}{E+D} \right)$$

Donde:

WACC: Costo promedio ponderado de capital

⁹ Weighted Average Cost of Capital (WACC)

¹⁰ Resolución del Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD y modificatorias, publicado en el diario oficial *El Peruano* el 05 de febrero de 2007.

- R_e : Costo de oportunidad del capital
- R_d : Costo de la deuda
- t_e : Tasa impositiva efectiva
- E: Patrimonio neto
- D: Deuda total de la empresa
- p: Porcentaje de participación de trabajadores

b) Estimación de los parámetros

b.1 Costo de oportunidad de capital (R_e)

La tasa de retorno del inversionista se ha calculado utilizando el modelo de valuación de activos CAPM¹¹, el cual propone que dicha tasa se halla añadiendo a la tasa libre de riesgo (R_f), 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) y agregando una prima por el riesgo país (RP), el cual se agrega para reflejar que en mercados emergentes el riesgo es mayor por ende la rentabilidad exigida debe ser mayor. Según dicho modelo, El costo de oportunidad de capital ha sido calculado de la siguiente manera:

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

Donde:

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

Tasa libre de riesgo (R_f)

De acuerdo al Reglamento General de Tarifas para el cálculo de la Tasa libre de riesgo se debe realizar un promedio aritmético de los Bonos del Tesoro Americano a 10 años de los últimos 12 meses. Al respecto, se realizó el promedio aritmético de los últimos 12 meses, periodo que comprende desde abril de 2018 a marzo del 2019, el cual ascendió a 2.88%:

Cuadro N° 123: Cálculo de la Tasa Libre de Riesgo

Mes	Tasa (%)
Abr18	2.868905
May18	2.978
Jun18	2.913714
Jul18	2.886
Ago18	2.888217
Sep18	2.99525
Oct18	3.156174
Nov18	3.115773
Dic18	2.83281
Ene19	2.708435
Feb19	2.6728
Mar19	2.569714
Promedio	2.88%

Fuente: BCRP
Elaboración: Propia

¹¹ Capital Asset Pricing Model (CAPM).

Riesgo sistemático - Beta (β)

El β mide el riesgo sistemático del negocio, siendo este el riesgo estructural del negocio y el que no se puede diversificar. Asimismo, este parámetro representa una medida de la sensibilidad del retorno del activo de la empresa en relación a la variación del retorno del mercado.

Sobre el particular, este parámetro ya fue establecido por la SUNASS y lo determinó en un valor de 0.82.

Prima de Riesgo del Mercado ($E(R_m) - R_f$)

La Prima de riesgo de mercado mide el rendimiento adicional que un inversor requiere para mantener una cartera diversificada de acciones en lugar de un activo libre de riesgo. Sobre el particular, el Reglamento General de Tarifas ha determinado este valor en 6.57%, el cual según indica el reglamento se ha obtenido como la media aritmética de la diferencia del rendimiento del Índice de S&P 500 y el bono del tesoro a 10 años en el periodo de 1928 a 2006.

Riesgo País (RP)

Es la prima de riesgo que exige en el inversionista y que le agrega al costo de capital por realizar la inversión en un mercado emergente, dado que en este último el riesgo es mayor al del mercado desarrollado.

Sobre el particular, el Reglamento General de Tarifas de SUNASS establece que esta variable se obtendrá a través del promedio aritmético mensual de los últimos 24 a 48 meses del EMPI+Perú publicado por el Banco Central de Reserva del Perú. Al respecto, para calcular el indicador se ha considerado el plazo de 48 meses, el mismo que abarca el periodo de abril de 2015 a marzo de 2019, con lo cual se obtuvo el valor de 1.70%

Cuadro N° 124: Cálculo del Riesgo País

Mes	Riesgo país (Pb)	Mes	Riesgo país (Pb)	Mes	Riesgo país (Pb)	Mes	Riesgo país (Pb)
Abr15	176.9545	Jul16	183.75	Oct17	139.619	Ene19	151.9048
May15	165.9	Ago16	169.6087	Nov17	138.8095	Feb19	139.3158
Jun15	176.5	Sep16	161.8571	Dic17	136.15	Mar19	135.6667
Jul15	187.3182	Oct16	146.6	Ene18	121.5769	Jul18	150.2381
Ago15	217.4762	Nov16	167.65	Feb18	132.1053	Ago18	149.2609
Sep15	234.0476	Dic16	164.8095	Mar18	145.4615	Sep18	139.5263
Oct15	226.0952	Ene17	157.3	Abr18	145.2381	Oct18	143.3182
Nov15	218.7368	Feb17	152.1053	May18	157.5909	Nov18	156.9
Dic15	236.4091	Mar17	141.087	Jun18	163.3333	Dic18	162.9474
Ene16	266.3158	Abr17	149.1579	Jul18	150.2381	Ene19	151.9048
Feb16	281.7	May17	141.1818	Ago18	149.2609	Feb19	139.3158
Mar16	226.9091	Jun17	143.5	Sep18	139.5263	Mar19	135.6667
Abr16	210.0476	Jul17	141.9	Oct18	143.3182	Ene19	151.9048
May16	207.9048	Ago17	156.0357	Nov18	156.9	Feb19	139.3158
Jun16	209.9091	Sep17	144	Dic18	162.9474	Mar19	135.6667
Promedio (%)	1.70%						

Fuente: BCRP
Elaboración: Propia

Teniendo en consideración los parámetros anteriormente calculados el costo de oportunidad de capital asciende a 9.97%, el cual se calculó según se muestra a continuación:

$$Re = Rf + \beta * \{ (E/Rm) - Rf \} + RP$$

$$Re = 2.88\% + 0.82*6.57\%+1.70\% = 9.97\%$$

b.2 Apalancamiento de la empresa

En el siguiente cuadro se aprecia la estructura de financiamiento de las inversiones por parte de la EPS, para lo cual se ha considerado la información del año 2018.

Cuadro N° 125: Estructura de financiamiento de los activos

Concepto	Monto	Participación
Deuda Total (D)	S/ 60,145,264	61.62%
Patrimonio (E)	S/ 37,457,832	38.38%
Total de financiamiento	S/ 97,603,096	100%

Fuente: Estados Financieros de EMAPA SAN MARTIN S.A.

b.3 Tasa de Impuesto

El financiamiento a través de deuda genera para la empresa un escudo fiscal debido a que el régimen tributario permite descontar los intereses para determinar la base imponible para el pago de impuestos, disminuyendo así el pago de impuestos. Para el caso peruano, también afecta la utilidad a ser distribuida a los trabajadores (los trabajadores tienen derecho a una participación de 5% de las utilidades). Por lo tanto, el cálculo de la tasa impositiva efectiva se define como:

$$te = 1 - (1 - tr) (1 - tpt)$$

Donde:

tr: Tasa de impuesto a la renta equivalente al 29,5%

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

Aplicando la formula anterior la tasa de impuestos efectiva asciende a 33.03%.

b.4 El costo de la deuda (Rd)

El Reglamento General de Tarifas establece el procedimiento para calcular el Costo de Deuda, el cual se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Rd = Rf + Prima por Riesgo País (RP) + Prima por Riesgo de Sector$$

Aplicando la formula anterior, se obtiene un costo de deuda ascendente a 6.04%

c) Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC_{nrnm})

Considerando los valores de los parámetros anteriormente calculados se obtiene un valor del WACC 6.32% en valores nominales y expresado en moneda extranjera, el mismo que se calculó mediante la siguiente fórmula:

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

$$WACC_{nme} = 9,97\% * 38,38\% + (1-33,03\%) * 6,04\% * 61,62\%$$

$$WACC_{nme} = 6,32\%$$

Una vez calculado el WACC_{nme} se pasa a convertir a WACC nominal en moneda nacional (WACC_{nmn}) el cual asciende a 6.72% y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nmn} = (1 + WACC_{nme}) * (1 + \text{tasa de devaluación esperada}) - 1$$

$$WACC_{nmn} = (1+6,32\%)*(1+0,38\%)-1$$

$$WACC_{nmn} = 6,72\%$$

Considerando dicho valor, se estima el WACC real en moneda nacional (WACC_{nrnm}) en un 4.12% y se estima mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nrnm} = \left\{ \frac{(1 + WACC_{nmn})}{(1 + \text{Inflación})} - 1 \right\} * 100$$

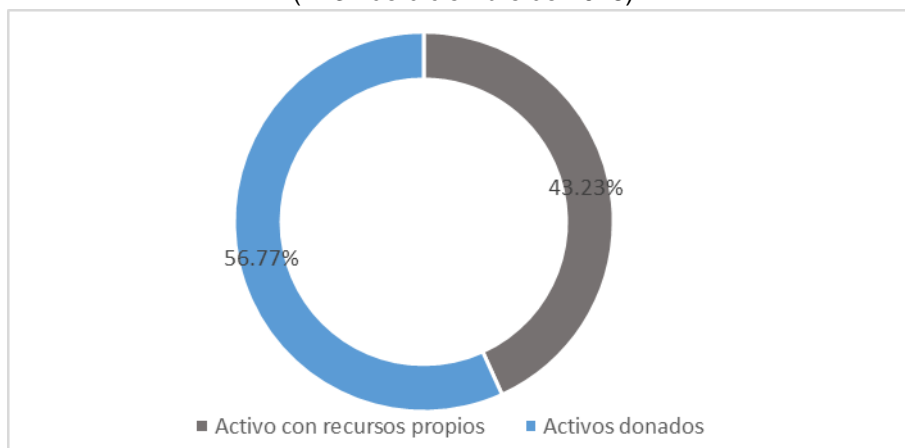
$$WACC_{nrnm} = \{((1+6,72\%) / (1+2,50\%)) - 1\} * 100$$

$$WACC_{nrnm} = 4,12\%$$

8.3. DETERMINACIÓN DE LA BASE DE CAPITAL

Al 31 de diciembre del 2018, el valor de los activos fijos (netos de depreciación acumulada) de EMAPA SAN MARTIN S.A., de acuerdo a la información proporcionada por la empresa, ascendía a S/ 69,33 millones. De los cuales, S/ 29,97 millones corresponden a activos adquiridos con recursos propios de la empresa, y S/ 39.36 a activos donados y/o transferidos. En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje de participación entre activos financiados con recursos propios y activos financiados a través de donaciones:

Gráfico N° 46: Origen de los activos fijos de EMAPA SAN MARTIN S.A.
(Al 31 de diciembre de 2018)



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Por otro lado, del total de activos fijos de la EPS, el 74.7% corresponden al servicio de agua potable, el 25.3% al servicio de alcantarillado; como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 126: Clasificación de Activos Fijos Netos de la EPS
(Al 31 de diciembre de 2018)

Activos	Activos financiados con recursos propios			Activos financiados con donaciones			Total de Activos (S/)
	Agua (S/)	Alc. (S/)	Sub total (S/)	Agua (S/)	Alc. (S/)	Subtotal (S/)	
Valor de Activos	24,892,035	5,081,931	29,973,966	26,900,378	12,458,135	39,358,513	69,332,479
% activos	35.90%	7.33%	43.23%	38.80%	17.97%	56.77%	100%
% de activos de Agua	74.7%						
% de activos de Alcantarillado	25.3%						

Fuente: Propia.

Elaboración: Propia.

Por su parte, el valor de los activos fijos netos operativos a ser incorporados en la fórmula tarifaria asciende a S/ 49,65 que equivale al 71.62% del valor total de los activos fijos netos de la empresa al 31 de diciembre de 2018. Asimismo, es importante precisar que, en el presente estudio tarifario la base de capital reconoce el 100% de los activos fijos adquiridos con recursos propios de la empresa, y el 50% de activos donados y/o transferidos a la empresa¹².

En el siguiente cuadro se detalla, para el servicio de agua y alcantarillado, el monto total de los activos fijos de la EPS a ser incorporados en la fórmula tarifaria.

Cuadro N° 127: Valor de activos netos operativos incorporados en la fórmula tarifaria

Servicio	Activos adquiridos con recursos propios (S/)	Activos donados y/o transferidos (S/)	Total (S/)	Participación (%)

¹² El artículo 177.5. del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, establece que los activos operativos que hayan sido financiados mediante donaciones y/o transferencias recibidas por los prestadores de servicios son considerados en el cálculo tarifario como parte de la base de capital para efectos del reconocimiento de la reposición, operación y mantenimiento, de manera gradual, según lo establezca la Sunass.

Agua potable	24,892,035	13,450,189	38,342,224	77,22%
Alcantarillado	5,081,931	6,229,068	11,310,999	22,78%
Total	29,973,966	19,679,257	49,653,223	100%
Participación (%)	60,37%	39.63%	100%	

Fuente: Propia.
Elaboración: Propia.

8.4. PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE

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. En otras palabras, la tarifa media de equilibrio calculada permite cubrir el costo de la prestación del servicio; que incluye el mantenimiento, la rehabilitación, el mejoramiento de la infraestructura existente que estén directamente asociados con la prestación de los servicios.

A efectos de determinar la tarifa media de equilibrio, se estima el costo medio de mediano plazo (CMP), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CMP = \frac{K_0 + \sum_{t=1}^5 \frac{C_t + I_t + \Delta WK_t + Ip_t}{(1+r)^t} - \frac{K_5}{(1+r)^5}}{\sum_{t=1}^5 \frac{Q_t}{(1+r)^t}}$$

Donde:

- K_0 : Base de capital al inicio del período;
- I_t : Inversiones en el período t;
- ΔWK_t : Variación del capital de trabajo en el período t;
- K_5 : Capital residual al final del quinto año regulatorio;
- C_t : Costos de explotación en el período t;
- Q_t : Volumen facturado en el período t;
- Ip_t : Impuesto en el período t;
- r : Tasa de descuento o costo del capital determinado por la SUNASS;
- t : Período (año regulatorio).

Los valores empleados para estimar el CMP se obtienen del flujo de caja proyectado –en términos reales– de la empresa. Cabe precisar que, dichas cifras han sido descontadas a la tasa del costo promedio ponderado de capital de 4,12%.

En los flujos de caja de los servicios de agua potable y alcantarillado que se muestran en los siguientes cuadros se observan que los CMP estimados ascienden a S/ 2,0908 por m3 para el servicio de agua potable, y de S/ 0,6670 por m3 para el servicio de alcantarillado.

**Cuadro N° 128: Flujo de caja del servicio de agua potable
(En soles)**

	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		13,656,092	14,017,603	14,307,076	14,840,152	15,131,404
Inversiones Netas		4,491,804	4,076,670	4,455,681	4,085,036	4,993,025
Inversiones PMO		16,570,448	4,076,670	4,455,681	4,085,036	4,993,025
(-) Donaciones		12,078,645	0	0	0	0
Variación Capital Trabajo		41,912	41,912	35,230	62,558	35,365
Impuestos		6,114	170,174	94,139	759,185	780,401
Base Capital	39,270,796					-44,270,602
FLUJO DE COSTOS	39,270,796	18,195,922	18,306,359	18,892,127	19,746,931	-23,780,407
VP Flujo	87,737,723					
VOLUMEN FACTURADO (m3/año)		9,644,281	9,378,256	9,504,268	9,287,004	9,459,016
VP Volumen Facturado	41,963,787					
CMP (S/M3)	2.0908					

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

**Cuadro N° 129: Flujo de caja del servicio de alcantarillado
(En soles)**

	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		3,533,758	3,704,561	3,863,426	4,173,193	4,331,660
Inversiones Netas		1,595,297	1,127,661	1,323,025	3,304,302	2,807,502
Inversiones PMO		3,955,557	1,127,661	1,323,025	3,304,302	2,807,502
(-) Donaciones		2,360,260	0	0	0	0
Variación Capital Trabajo		20,384	20,384	19,452	37,395	19,385
Impuestos		260,903	264,048	236,940	323,619	293,108
Base Capital	11,560,554					-17,895,184
FLUJO DE COSTOS	11,560,554	5,410,343	5,116,654	5,442,842	7,838,509	-10,443,528
VP Flujo	24,433,413					
VOLUMEN FACTURADO (m3/año)		8,396,208	8,172,822	8,306,995	8,115,367	8,276,968
VP Volumen Facturado	36,629,808					
CMP (S/M3)	0.6670					

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

8.5. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS

Las fórmulas tarifarias que se sustenten en el PMO parten de obtener el cierre económico y el cierre financiero simultáneamente.

Para realizar el cierre económico es necesario la construcción de un flujo de caja libre proyectado para la determinación del incremento tarifario requerido en la tarifa de la estructura tarifaria del servicio. En ese sentido, la metodología consiste en definir ingresos que generen flujos de caja que descontados a la tasa del costo promedio ponderado de capital permita que el VAN sea igual a cero, o lo que es lo mismo, que la tasa de descuento iguale a la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la compañía.

Por otro lado, el cierre financiero implica la evaluación de la viabilidad financiera de la empresa que se realizará a través del análisis del flujo de efectivo y de los indicadores que revelen la situación de liquidez, endeudamiento y rentabilidad del negocio.

De esta manera, se estaría cumpliendo la condición de equilibrio económico-financiero, tal como se muestra a continuación:

Cuadro N° 130: Equilibrio Económico - Financiero

Servicio	Unidad	CMP	TM
Agua Potable	S/ m ³	2.044	2.044
Alcantarillado	S/ m ³	0.651	0.651

Fuente: Software PMO

Donde:

CMP: Costo medio de mediano plazo

TM: Tarifa media

8.5.1. Fórmula tarifaria

Los incrementos sobre las tarifas medias por volumen (S/ /m³) de todas las categorías y rangos de consumo a aplicarse para los primeros cinco años, quedaría expresada como sigue:

Cuadro N° 131: Fórmula tarifaria

1. Por el servicio de agua potable	2. Por el servicio de alcantarillado
$T1 = T_0 (1+0.200) (1+\varphi)$	$T1 = T_0 (1+0.200) (1+\varphi)$
$T2 = T1 (1+0.180) (1+\varphi)$	$T2 = T1 (1+0.180) (1+\varphi)$
$T3 = T2 (1+0.000) (1+\varphi)$	$T3 = T2 (1+0.000) (1+\varphi)$
$T4 = T3 (1+0.182) (1+\varphi)$	$T4 = T3 (1+0.178) (1+\varphi)$
$T5 = T4 (1+0.000) (1+\varphi)$	$T5 = T4 (1+0.000) (1+\varphi)$

Fuente: Software PMO

Donde:

T₀ = Tarifa de la estructura tarifaria vigente

T₁ = Tarifa que corresponde al año 1

T₂ = Tarifa que corresponde al año 2

T₃ = Tarifa que corresponde al año 3

T₄ = Tarifa que corresponde al año 4

T₅ = Tarifa que corresponde al año 5

φ = índice de inflación

CAPÍTULO IX:

DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS

9.1. ESTRUCTURA TARIFARIA VIGENTE

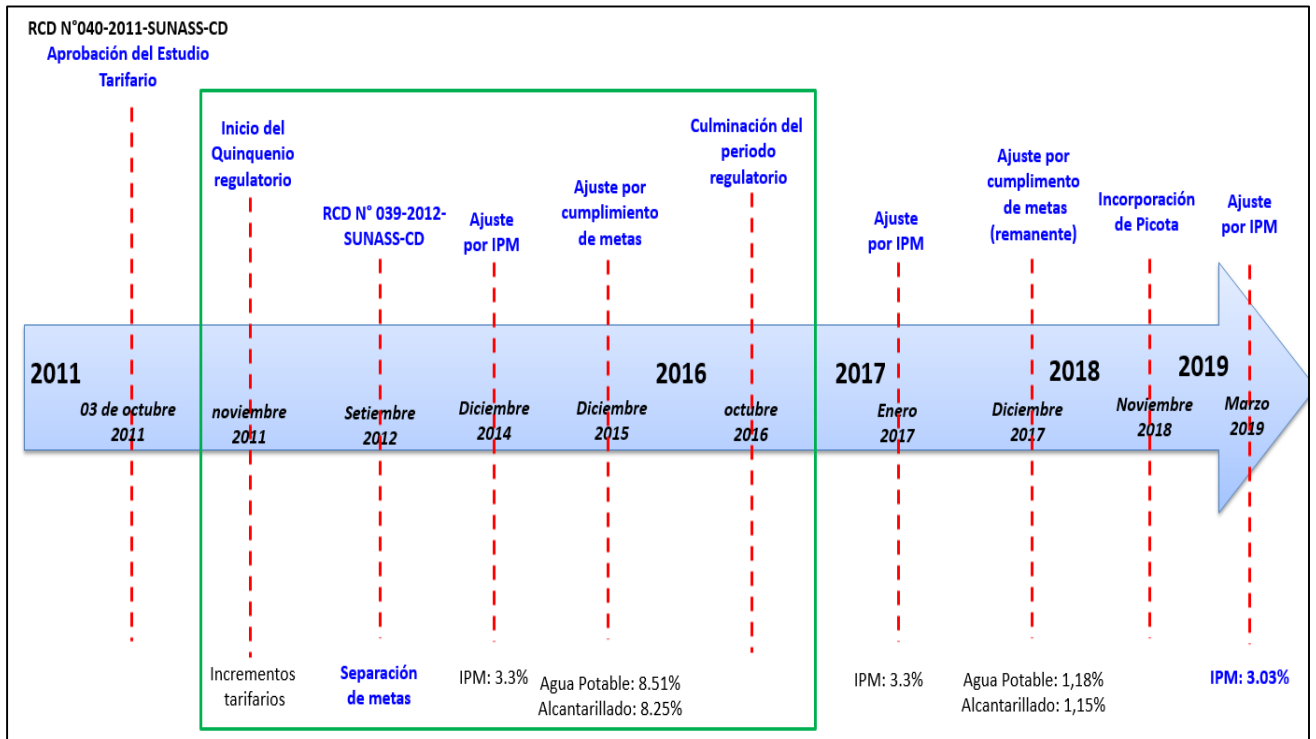
La estructura tarifaria para el quinquenio regulatorio 2012-2017 fue aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 002-2012-SUNASS-CD de fecha 11 de enero de 2012. Dicha estructura contemplaba que en el año 1 del quinquenio regulatorio las tarifas se incrementarían de manera automática en un 10% con excepción de la localidad de Sisa en donde no se estableció un incremento tarifario. Asimismo, se estableció el incremento tarifario de 9.8% en el servicio de agua potable y 9.5% en el servicio de alcantarillado en el tercer año regulatorio por cumplimiento de metas de gestión. Cabe precisar los incrementos tarifarios en el tercer año regulatorio se dieron de manera progresiva porque la EPS no cumplió oportunamente las metas de gestión en el segundo año regulatorio.

Asimismo, en base a lo establecido en el artículo 57° del Reglamento General de Tarifas, se realizaron dos reajustes tarifarios por efecto de la inflación, para lo cual se aplicó el Índice de Precios al por Mayor (IPM).

En el siguiente gráfico se muestra los incrementos tarifarios que se ha dado en EMAPA San Martín S.A. en el último quinquenio regulatorio y el periodo de transición:

Cuadro N° 132: Variación en las tarifas de los servicios de agua potable y alcantarillado

EMAPA SAN MARTIN S.A.



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, en los siguientes cuadros se muestra la estructura tarifaria vigente que está aplicando la EPS por cada localidad:

Cuadro N° 133: Estructura tarifaria vigente en la Localidad de Tarapoto

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a 20	0.956	0.261	2.86	12
		20 a más	1.303	0.355		
	DOM	0 a 10	0.956	0.261	2.86	25
		10 a 25	1.303	0.355		
No Residencial	COM	25 a mas	2.543	0.693	2.86	30
		0 a 30	1.658	0.451		
	IND	30 a mas	3.677	1.002	2.86	100
		0 a 100	2.543	0.693		
	EST	100 a mas	5.495	1.499	2.86	25
		0 a 25	1.348	0.369		
		25 a mas	2.543	0.693	2.86	

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 134: Estructura tarifaria vigente en la Localidad de Lamas

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a 20	0.746	0.168	2.86	10
		20 a más	1.492	0.334		
	DOM	0 a 10	0.746	0.168	2.86	20
		10 a 25	1.535	0.343		
No Residencial	COM	25 a mas	2.254	0.505	2.86	30
		0 a 30	2.016	0.450		
	IND	30 a mas	4.713	1.052	2.86	30
		0 a mas	2.971	0.664		
	EST	0 a 25	1.536	0.343	2.86	20
		25 a mas	2.427	0.542		

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia

Cuadro N° 135: Estructura tarifaria vigente en la Localidad de Saposoa

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a mas	0.395	0.083	2.86	10
	DOM	0 a 8	0.436	0.093	2.86	20
		8 a 20	0.588	0.124		
		20 a mas	0.675	0.141		
No Residencial	COM	0 a mas	0.631	0.132	2.86	25
	IND	0 a mas	0.962	0.202	2.86	60
	EST	0 a mas	0.631	0.132	2.86	50

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 136: Estructura tarifaria vigente en la Localidad de San José de Sisa

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a mas	0.541	0.130	2.86	12
	DOM	0 a 10	0.541	0.130	2.86	24
		10 a 20	0.701	0.168		
		20 a mas	1.133	0.270		
No Residencial	COM	0 a 30	0.796	0.190	2.86	30
		30 a mas	1.991	0.477		
	IND	0 a 30	0.796	0.190	2.86	60
		30 a mas	1.991	0.477		
	EST	0 a 25	0.603	0.145	2.86	25
		25 a mas	1.586	0.379		

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.

Elaboración: Propia

Cuadro N° 137: Estructura tarifaria vigente en la Localidad de Bellavista

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a 10	0.155	0.062	2.86	10
		10 a más	0.386	0.154		
	DOM	0 a 8	0.211	0.084	2.86	20
		8 a 20	0.306	0.120		
		20 a mas	0.770	0.302		
No Residencial	COM	0 a 30	0.415	0.164	2.86	28
		30 a mas	0.986	0.390		
	IND	0 a mas	2.336	0.922	2.86	70
	EST	0 a 50	0.475	0.186	2.86	50
		50 a mas	1.046	0.413		

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.

Elaboración: Propia

Finalmente se debe indicar que, en relación a la Localidad de Picota, la EPS actualmente se encuentra cobrando las mismas tarifas que la Municipalidad se encontraba facturando.

9.2. PROPUESTA DE MODIFICACION DE ESTRUCTURA TARIFARIA.

La nueva estructura tarifaria mantiene la estructura vigente, y se modifican los precios por unidad de metros cúbicos consumidos, por efecto de los incrementos tarifarios, conforme a las siguientes estructuras para el primer año regulatorio:

Cabe precisar que, también se ha modificado el cargo fijo por conexión de acuerdo a la nueva estructura de costos fijos que la empresa tienen para el periodo quinquenal.

Cuadro N° 138: Estructura tarifaria propuesta en la Localidad de Tarapoto

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a 20	1.147	0.313	3.46	12
		20 a más	1.564	0.426		
	DOM	0 a 10	1.147	0.313	3.46	25
		10 a 25	1.564	0.426		
25 a más		3.052	0.832			
No Residencial	COM	0 a 30	1.990	0.541	3.46	30
		30 a más	4.412	1.202		
	IND	0 a 100	3.052	0.832	3.46	100
		100 a más	6.594	1.799		
		EST	0 a 25	1.618		
			25 a más	3.052	0.832	3.46

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 139: Estructura tarifaria propuesta en la Localidad de Lamas

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a 20	0.895	0.202	3.46	10
		20 a más	1.790	0.401		
	DOM	0 a 10	0.895	0.202	3.46	20
		10 a 25	1.842	0.412		
25 a más		2.705	0.606			
No Residencial	COM	0 a 30	2.419	0.540	3.46	30
		30 a más	5.656	1.262		
	IND	0 a más	3.565	0.797	3.46	30
	EST	0 a 25	1.843	0.412	3.46	20
		25 a más	2.912	0.650		

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia

Cuadro N° 140: Estructura tarifaria propuesta en la Localidad de Saposoa

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a más	0.474	0.100	3.46	10
	DOM	0 a 8	0.523	0.112	3.46	20
		8 a 20	0.706	0.149		
		20 a más	0.810	0.169		
No Residencial	COM	0 a más	0.757	0.158	3.46	25
	IND	0 a más	1.154	0.242	3.46	60
	EST	0 a más	0.757	0.158	3.46	50

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia.

Cuadro N° 141: Estructura tarifaria propuesta en la Localidad de San José de Sisa

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a más	0.649	0.156	3.46	12
	DOM	0 a 10	0.649	0.156	3.46	24
		10 a 20	0.841	0.202		
		20 a más	1.360	0.324		
No Residencial	COM	0 a 30	0.955	0.228	3.46	30
		30 a más	2.389	0.572		
	IND	0 a 30	0.955	0.228	3.46	60
		30 a más	2.389	0.572		
	EST	0 a 25	0.724	0.174	3.46	25
		25 a más	1.903	0.455		

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia

Cuadro N° 142: Estructura tarifaria propuesta en la Localidad de Bellavista

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/m3)		Cargo Fijo (s/mes)	Asignación de consumo (m3)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	SOC	0 a 10	0.186	0.074	3.46	10
		10 a más	0.463	0.185		
	DOM	0 a 8	0.253	0.101	3.46	20
		8 a 20	0.367	0.144		
		20 a más	0.924	0.362		
No Residencial	COM	0 a 30	0.498	0.197	3.46	28
		30 a más	1.183	0.468		
	IND	0 a más	2.803	1.106	3.46	70
	EST	0 a 50	0.570	0.223	3.46	50
		50 a más	1.255	0.496		

Fuente: EPS EMAPA San Martin S.A.
Elaboración: Propia

CAPÍTULO X:

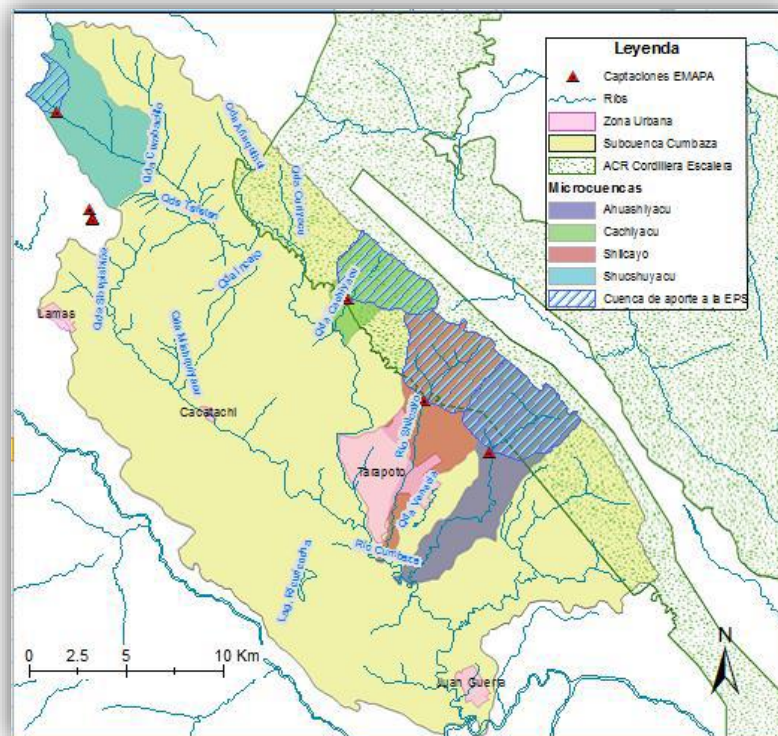
DISEÑO DE MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS - MRSE HÍDRICOS

10.1. DIAGNOSTICO HÍDRICO RÁPIDO

10.1.1. Características de la cuenca y servicios ecosistémicos.

Dentro de la provincia de San Martín la EPS EMAPA San Martín S.A. atiende en la actualidad a tres localidades; Tarapoto, La Banda de Shilcayo y Morales.

Mapa de ubicación de la zona de estudio.



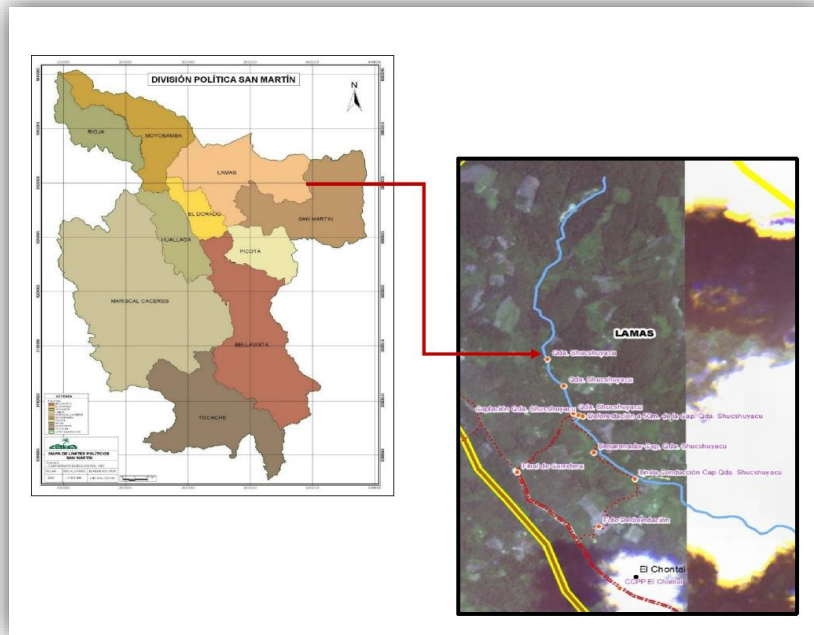
Fuente: elaboración propia.

Así mismo atiende a cuatro localidades a través de sus unidades operativas: Unidad Operativa de Lamas, Unidad Operativa de Bellavista, Unidad Operativa de Sapososa, Unidad Operativa de San José de Sisa.

Las localidades administradas por EMAPA San Martín S.A., se abastecen enteramente de la captación de aguas superficiales. Cuenta con 3 captaciones superficial en la cuenca del río Cumbaza, las cuales se ubican en las microcuencas de las quebradas: Cachiyacu, Shilcayo, Ahuashiyacu. El tipo de captación lateral.

Para la ciudad de Lamas, además de fuentes de tipo superficial, también se encontraron fuentes subterráneas (manantes); sin embargo, su aporte es menor. Las quebradas de donde EMAPA capta el agua son: quebrada Shucshuyacu y Juanjuicillo; y los manantes Mishquiyacu, Mishquiyacuillo 1 y Mishquiyacuillo 2.

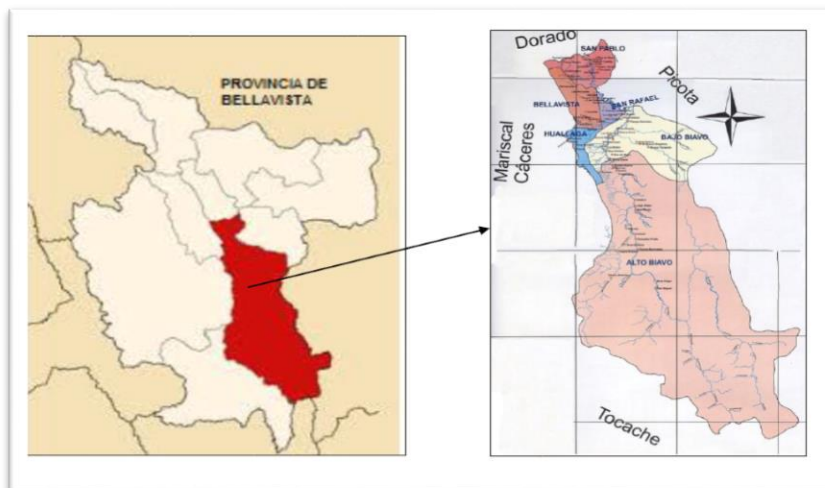
Mapa de ubicación de la Unidad Operativa Lamas.



Fuente: elaboración propia.

Para la ciudad de Bellavista, se cuenta con fuentes subterráneas de los manantes de Valencia 1 y 2. Además, se capta una fuente superficial, la quebrada Baños. Además, se capta agua de pozos (Caisson).

Mapa de ubicación de la Unidad Operativa Bellavista.



Fuente: elaboración propia.

Para la ciudad de Saposoa, se capta la fuente superficial del río Shima.

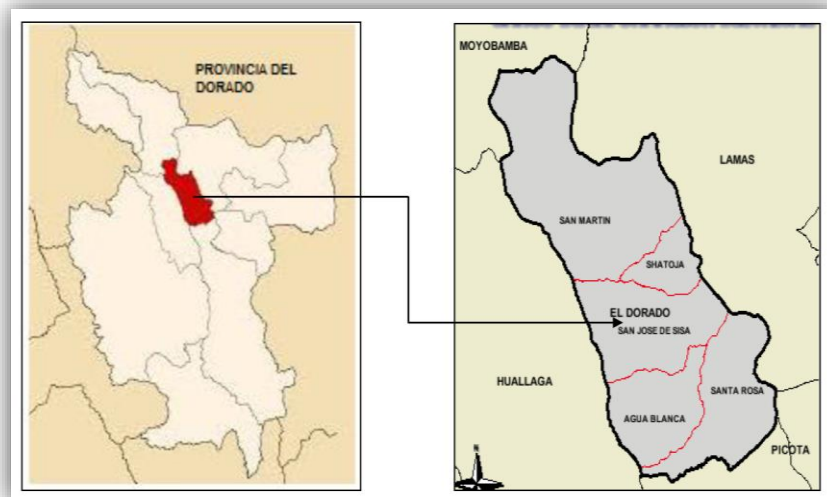
Mapa de ubicación de la Unidad Operativa Saposoa.



Fuente: elaboración propia.

Para la ciudad de San José de Sisa, las quebradas Amiño Negro y Amiño Blanco.

Mapa de ubicación de la Unidad Operativa San José de Sisa.



Fuente: elaboración propia.

En base a la información presentada se ha definido que las principales zonas de interés hídrico para EMAPA San Martín S.A., son:

La microcuenca Shilcayo, que tiene un área de 34.1 Km² (hasta el punto de captación de la EMAPA), nace en la cordillera Escalera y desemboca en el río Cumbaza. La EPS ha registrado un caudal promedio en la quebrada de 115 lt/s, y durante la época de estiaje (de mayo a septiembre) un caudal mínimo aproximado de 78 lt/s. Esta microcuenca presenta mayor intervención antrópica.

La microcuenca Ahushiyacu, con un área de 35.7 Km² (hasta el punto de captación de la EMAPA), conforma la microcuenca de mayor extensión. En época de estiaje alcanza un caudal mínimo aproximado de 300 y 400 lt/s, y en época lluviosa se estima un caudal máximo de 1000 lt/s. El nivel de turbiedad en esta fuente es menor que en Shilcayo; sin embargo, en la cabecera de la microcuenca se encuentran las denominadas “Cataratas de Ahuashiyacu” y debido a la presencia de actividad turística y de los habitantes de la zona, disminuye la calidad de esta oferta hídrica.

La microcuenca Cachiyacu tiene un área de 16.8 Km², hasta el punto de captación de la EMAPA, y se caracteriza por ser la de menor intervención antrópica, menor extensión, pero la de mayor y constante oferta hídrica comparada con Shilcayo y Ahuashiyacu. Durante la época de estiaje, la EMAPA ha registrado en la quebrada, un caudal mínimo aproximado de 350 lt/s; y durante la época lluviosa puede alcanzar picos máximos de aproximadamente 2000 lt/s. Adicionalmente, los niveles de turbiedad de esta fuente son menores, en este sentido, la EPS proyecta ampliar el uso de ésta oferta.

Para describir los ecosistemas presentes en la cuenca de aporte definida y su importancia en la prestación de servicios ecosistémicos de interés para la EPS EMAPA San Martín S.A., se utilizará la ampliamente conocida clasificación ecológica de Holdridge, realizada por la ONER. Es importante mencionar, que los servicios ecosistémicos se pueden definir como los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas; entre ellos, los servicios ecosistémicos hídricos – SEH, son los beneficios relacionados con el agua. Por ejemplo, la regulación del ciclo hidrológico, el rendimiento hídrico y el mantenimiento de la calidad de agua.

10.1.2. Problemática de la cuenca.

De las tres fuentes hídricas, la microcuenca Shilcayo es la que presenta un mayor grado de intervención, debido a que en ésta área se encuentran mayores zonas deforestadas y mayor presencia antrópica. Aproximadamente el 70% de la subcuenca del río Cumbaza son áreas de bosque antrópico en donde ha existido deforestación con el fin de habilitar tierras de cultivo; actualmente dichas tierras se utilizan para Purmas, cultivos estacionales, cultivos rotativos o cultivos intensivos. En el caso de la zona de recarga para la captación de Lamas, la deforestación ha permitido habilitar áreas para el pastoreo.

Es importante resaltar que actualmente existen varias iniciativas para detener la deforestación en la subcuenca del río Cumbaza, especialmente en las tres microcuencas que abastecen de agua potable a Tarapoto.

La deforestación es la principal causa de la degradación de los SEH en las microcuencas de estudio, esta acción genera mayor cantidad de sedimentos en el agua y además tiene un impacto fuerte sobre la capacidad de regulación hídrica.

Con referencia a la calidad del agua, se ha identificado contaminación bacteriológica del agua que es utilizada para riego de cultivos en la parte baja de la cuenca, esto se debe a que el alcantarillado de la ciudad de Tarapoto vierte sus aguas servidas directamente al río Ahuashiyacu.

Se ha identificado la presencia de una granja de cerdos aguas arriba de la captación Ahuashiyacu cuyos vertimientos causan graves problemas a la calidad de agua en esta

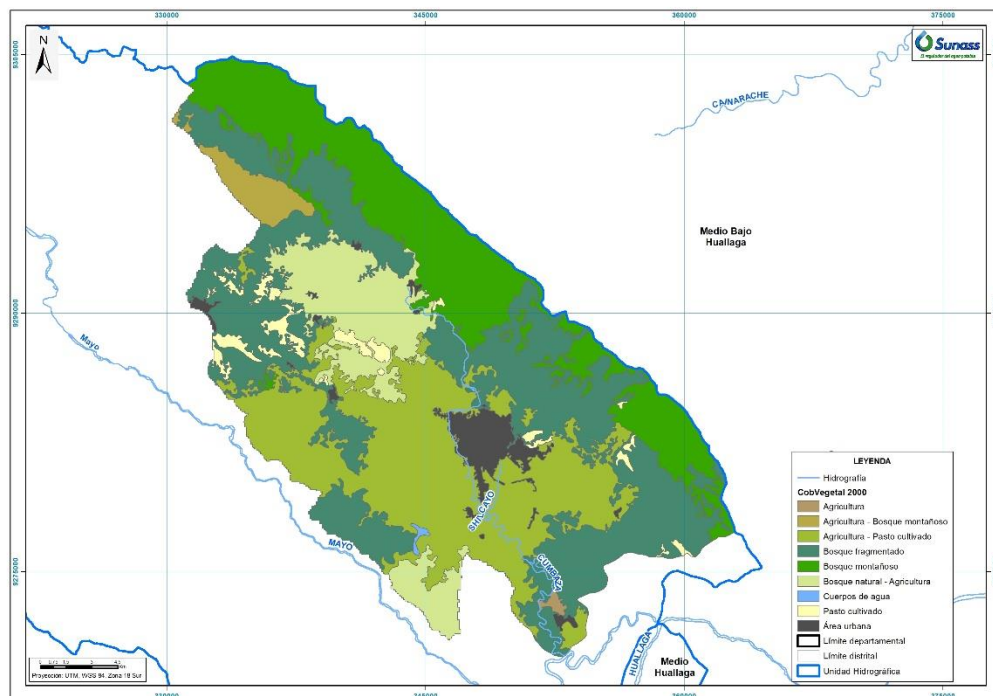
captación, por temporadas, lo que incrementa los gastos de tratamiento del agua. En este sentido, existe una falta de aplicación de la legislación respecto a descargas sin tratamiento de este tipo de Granjas a las quebradas que son las fuentes de agua potable.

Las altas concentraciones de sedimentos en el agua durante eventos de tormenta en las cabeceras de las microcuencas con mayor intervención antrópica, hacen que su tratamiento sea muy costoso o técnicamente imposible y, por consiguiente, se proceda a detener temporalmente el uso de la fuente.

Actualmente, se realizan racionamientos esporádicos de agua y en ciertos sectores. Esto se debe al crecimiento desordenado y sin planificación de la ciudad, pero también al alto porcentaje de pérdida de agua en el sistema de distribución, y poca capacidad de las plantas de tratamiento con respecto a la demanda.

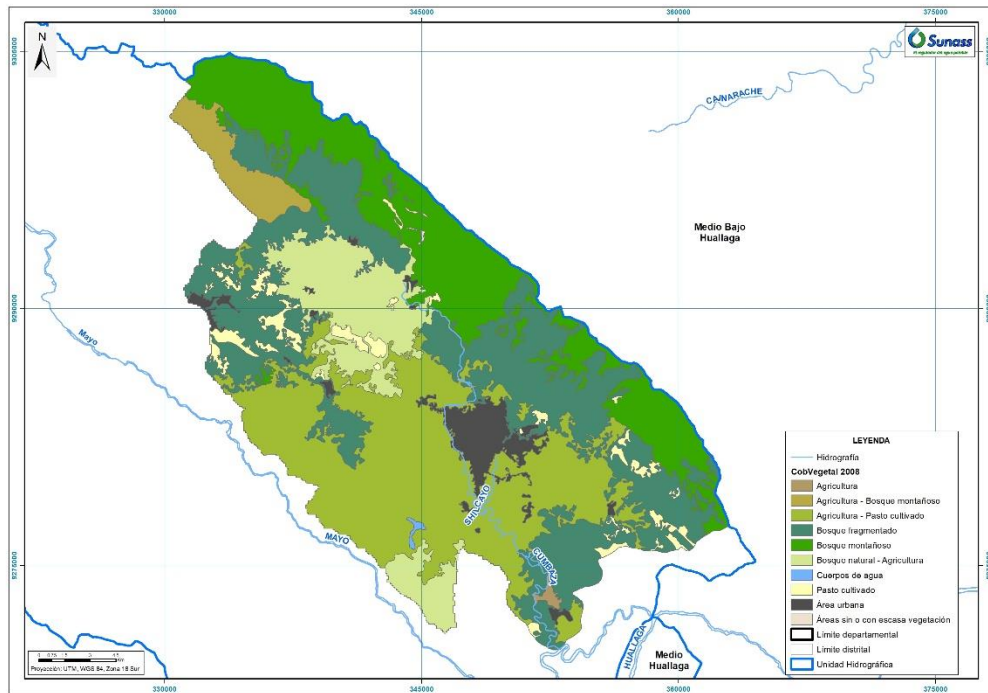
Por otro lado, en la época seca, los racionamientos ocurren por la escasez del recurso.

Cambio de uso de suelo en la cuenca Cumbaza – año 2000.



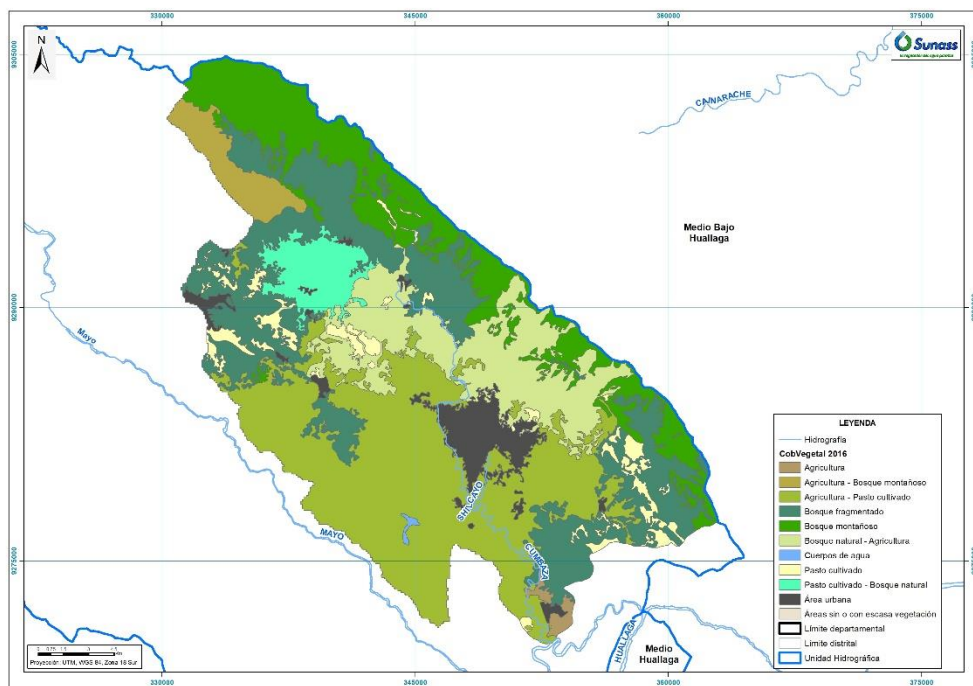
Fuente: elaboración propia.

Cambio de uso de suelo en la cuenca Cumbaza – año 2008.



Fuente: elaboración propia.

Cambio de uso de suelo en la cuenca Cumbaza – año 2016.



En las figuras 6- 8 se muestran el análisis temporal del cambio de uso de suelo en la cuenca Cumbaza, misma que sirve de fuente de agua para la EPS EMAPA San Martín. Un dato importante que se desprende de este análisis es el hecho que el área de bosque en la cuenca se ha reducido en más de 10% desde el 2000 al 2016.

10.1.3. Problemática en las unidades operativas.

Unidad Operativa de Lamas

Uno de los mayores problemas en la unidad operativa de Lamas es relativo a la cantidad de agua de las fuentes de abastecimiento. De hecho, la captación de la quebrada Shucshuyacu entró en funcionamiento en el mes de septiembre del año 2010 en consecuencia de la continua disminución del caudal de la quebrada Juanjucillo en época de estiaje (5 l/s en promedio según el jefe de la unidad operativa) y de los manantes Mishquiayacu, Mishquiyaquillo 1 y Mishquiyaquillo 2. En este entonces, la ciudad de Lamas contaba con servicio de agua potable racionado por sectores en promedio de 7 horas con intervalos de dos días. Esto se reflejaba más notoriamente en las épocas de estiaje, cuando la cobertura diaria estaba de un promedio de 2 horas.

Con la construcción de la captación Shucshuyacu, estos problemas se resolvieron – por lo menos a corto plazo – y los pobladores de Lamas tienen ahora un servicio cuasi continuo de 24 horas diarias. Según el jefe y los operadores de la unidad, al abrir la captación en el año 2010, el caudal estaba de más de 100 l/s en épocas de estiaje y más de 200 l/s en época de lluvias. Sin embargo, resaltan también que este caudal ha disminuido considerablemente en 5 años (60 l/s en época de estiaje y 100 l/s en época de lluvias)⁷. Esta situación es altamente preocupante considerando, que ya no hay otra fuente de agua conocida que podría abastecer a Lamas por gravedad – mientras la población sigue aumentando.

El alto nivel de turbiedad de las quebradas Shucshuyacu y Juanjucillo, en épocas de lluvias es otro problema muy preocupante. Durante este periodo, se cierre la captación de las dos quebradas unos 15 días al mes en promedio. Esta situación es particularmente problemática en cuanto a Shucshuyacu ya que la quebrada constituye la mayor fuente de abastecimiento en agua potable a la ciudad. Mientras las dos quebradas no sirven, se abastece a la ciudad a través de los 3 manantes, cubriendo en promedio unas 12 horas diarias.

Unidad Operativa de Bellavista

El mayor problema en la unidad operativa Bellavista es relativo a la cantidad de agua de las fuentes de abastecimiento. Los Manantes Valencia 1 y 2 constituyen la principal fuente de abastecimiento actual y dan poca agua (20 l/s). El proyecto del pozo Caisson debía remediar a esta situación. Sin embargo, el pozo da unas 8 horas de agua saltando un día (50 l/s, pero disminuye continuamente después del bombeo). Por su lado, el caudal de la quebrada baños disminuye continuamente (actualmente de 8 a 9 l/s) y no tiene planta de tratamiento mientras aumentó considerablemente la contaminación. En época de estiaje, se racionaliza el servicio a los sectores por disminución del caudal.

Según los análisis del área de control de calidad de EMAPA San Martín, el agua que ingresa al sistema no cumple con los límites máximos permisibles, establecidos por el DIGESA. Se encuentran parásitos y patógenos. Si bien la concentración de cloro les mata, no asegura que no se reproduzcan. La unidad operativa tampoco cumple con los parámetros básicos de calidad de agua en cuanto a la turbidez. Finalmente, según análisis de laboratorio, el pozo Caisson contiene metales pesados (hierro y manganeso), cual concentración va aumentando debido a los sembríos de arroz.

En épocas de lluvias, hay crecida y alta turbidez, especialmente en la quebrada baños. Durante este periodo, los operadores a cargo de la captación Baños cierran la captación hasta que el agua alcance niveles normales de sólidos suspendidos. De hecho, las altas concentraciones de sedimentos en el agua hacen que su tratamiento sea muy costoso o técnicamente imposible y, por consiguiente, se proceda a detener temporalmente el uso de la fuente.

Unidad Operativa de Saposoa.

En comparación con las demás unidades operativas, se puede plantear que el sistema de Saposoa funciona bastante bien, los usuarios de Saposoa teniendo un servicio diario de casi 24 horas.

Sin embargo, se ha observado en la última década un incremento de los niveles de turbidez y de contaminación bacteriológica en el agua que ingresa a la captación. En el caso de un evento de fuerte lluvia en la cabecera de la cuenca, los operadores a cargo de la captación necesitan a veces cerrar el paso del agua para evitar el ingreso de agua con un alto nivel de turbidez a la planta de tratamiento. Se ha observado también que el agua tiende a llegar más turbia de manera puntual, aún sin lluvias. Según los operadores, eso coincidiera con la extracción de árboles maderables en la parte más alta de la cuenca de aporte.

Unidad Operativa de Sisa.

El mayor problema que identifican tanto el jefe como los operadores de la Unidad Operativa Sisa, son los altos niveles de turbiedad en el agua de la fuente. De acuerdo a las condiciones actuales, cuando se tiene alto nivel de turbiedad del agua cruda, la PTAP de filtración lenta no tiene capacidad de remover los niveles muy elevados de turbiedad, por lo que el agua es desviada y se detiene o interrumpe el proceso de potabilización hasta tener agua con menor turbiedad para así garantizar el agua potable de acuerdo a los parámetros básicos de calidad según norma.

La situación se ha vuelto crítica por las lluvias torrenciales que ocurrieron en los últimos meses, y que provocaron inundaciones considerables hasta la unión de los ríos Amiño Negro (históricamente con mayor nivel de turbiedad) y Amiño Blanco.

En este sentido, en la actualidad se está distribuyendo agua hasta 40 unidades de turbidez, sobrepasando los niveles admisibles (5 NTU).

Por otro lado, en época de estiaje, se tiene que hacer racionamiento del servicio a los sectores debido a la disminución del caudal en la fuente. Según el jefe de la unidad operativa, la planta está diseñada para tratar un caudal de 25 l/s, de los cuales se captan 18 l/s en épocas de lluvias y 12 l/s en épocas de estiaje.

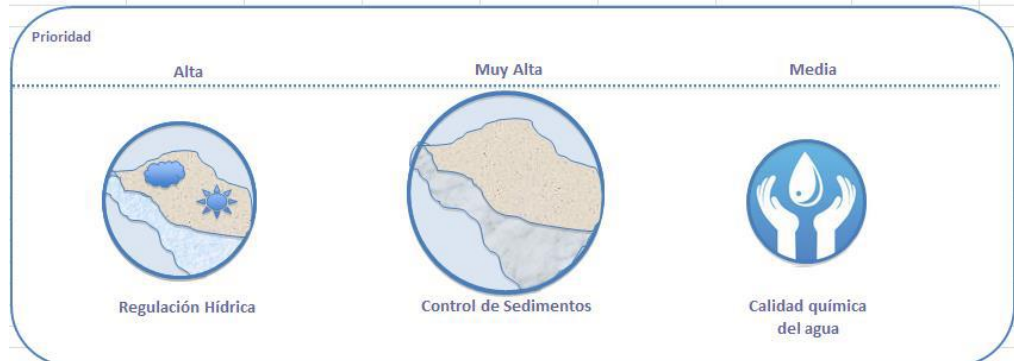
10.1.4. Servicios ecosistémicos hídricos prioritarios para la EPS.

La deforestación y el posterior establecimiento de parcelas agrícolas causa una mayor producción de sedimentos en la subcuenca, y probablemente también una disminución de la capacidad de regulación, por lo tanto, una disminución en caudal base.

La influencia que tiene el grado de turbidez del agua sobre la capacidad de su tratamiento por parte de la EPS y, en consecuencia, el cierre de la captación hasta que el agua

alcance niveles normales de sólidos suspendidos, permite asegurar que el SEH de Control de Sedimentos tiene una prioridad muy alta para EMAPA San Martín.

Priorización de los servicios ecosistémicos hídricos – sede central.



Fuente: elaboración propia.

El régimen de precipitaciones (lluvias estacionales) y la divergencia de intereses identificados por acceso al agua en épocas de estiajes, muestran que la Regulación Hídrica es otro SEH importante en las cuencas de aporte para la EPS, pero con menor prioridad que el Control de Sedimentos.

Aunque las condiciones de tipo de suelo, de geología y de pendiente pueden variar, la estructura del suelo de un bosque tropical natural, garantiza altas capacidades de infiltración, poca escorrentía superficial y poca erosión hídrica. Esto se debe a las diferentes capas de vegetación presentes en un bosque tropical: arbustos, herbáceas y hojarasca, las cuales amortiguan la energía de la lluvia y protegen al suelo de la erosión haciendo que el agua encuentre un camino permeable hacia el interior del suelo.

Así, se almacenan importantes cantidades de agua en las capas orgánicas del suelo, y además la cobertura protege contra la erosión y degradación del suelo. De allí que la presencia de cobertura natural en la cuenca alta garantiza caudales base durante la estación seca y la reducción de sólidos suspendidos en el agua.

El SEH de Calidad Química del Agua, es considerado de prioridad media. Si bien para la EPS es muy importante que el agua captada sea de mejor calidad, el MRSE no se enfoca en este punto ya que existen normativas ambientales que se encargan específicamente de éste control y efectivo manejo; en consecuencia, se considerará a este SEH dentro del análisis, pero con menor prioridad.

Es importante señalar que esta priorización se hace desde el punto de vista de la EPS. Para otros usuarios de la cuenca, esta priorización puede variar, por ejemplo, los usuarios agrícolas no darán una alta prioridad al Servicios Ecosistémico de Control de Sedimentos. De la misma manera, la Belleza Escénica, es un SEH importante para las asociaciones que actualmente habitan en la cabecera de la cuenca y que son beneficiados del Ecoturismo.

Servicios ecosistémicos priorizados para la Unidad Operativa de Lamas.

La importante disminución de los caudales base surge la degradación del SEH de regulación hídrica. Considerando la relación directa con el tiempo de servicio que la empresa pueda dar en la ciudad; así como el hecho que no existe otra fuente conocida de abastecimiento de agua por gravedad a la ciudad y el costo que implicaría volver a

un sistema de bombeo; se puede asegurar que el SEH de regulación hídrica tiene una prioridad alta para EMAPA San Martín.

Por otro lado, la influencia que tiene el grado de turbidez del agua sobre el costo de producción de agua y la continuidad del servicio de agua potable permite afirmar que el SEH de Control de Sedimentos también tiene una prioridad alta para EMAPA San Martín. Mientras mayor turbidez, mayor costo de tratamiento, debido a la aumentación de la cantidad de insumos químicos (floculante) usada; y la producción de agua tratada se ve paralizada cuando los niveles de turbidez pasan cierto umbral.

Priorización de los servicios ecosistémicos hídricos – Lamas.



Fuente: elaboración propia.

Servicios ecosistémicos priorizados para la Unidad Operativa de Bellavista.

En el caso de Bellavista, tanto los SEH de control de sedimentos, que de regulación hídrica y de calidad de agua presentan una prioridad muy alta para EMAPA San Martín. Por un lado, el grado de turbidez del agua tiene una influencia directa sobre el costo de producción de agua y la continuidad del servicio de agua potable. Por otro lado, la importante disminución de los caudales base, que caen debajo de los caudales de diseño de las captaciones, también restringe el tiempo de servicio que la empresa pueda dar en la ciudad. Finalmente, la acumulación de contaminantes como excretas de animales y sólidos suspendidos, no permite asegurar una calidad de agua potable para el usuario que a menudo termina hirviendo su agua.

Priorización de los servicios ecosistémicos hídricos – Bellavista.



Fuente: elaboración propia.

Servicios ecosistémicos priorizados para la Unidad Operativa de Saposoa.

La problemática identificada surge de la degradación de los SEH de control de sedimentos y calidad del agua, con mayor costo para la empresa. Sin embargo, estos

problemas pueden todavía ser tratados con adecuado manejo, y por eso consideramos que dichos SEH son de prioridad media para EMAPA San Martín S.A.

Priorización de los servicios ecosistémicos hídricos – Saposoa.



Fuente: elaboración propia.

Servicios ecosistémicos priorizados para la Unidad Operativa de Sisa

La producción del agua siendo en la actualidad básicamente paralizada por los altos niveles de turbidez se puede asegurar que el SEH de Control de Sedimentos tiene una prioridad muy alta para EMAPA San Martín.

El aumento del nivel de turbidez que ingresa a la planta surge por otro lado la degradación del SEH de calidad de agua.

Finalmente, considerando la disminución de los caudales base, y su relación directa con el tiempo de servicio que la empresa pueda dar en la ciudad; se puede asegurar que el SEH de regulación hídrica tiene una prioridad alta para EMAPA San Martín.

Priorización de los servicios ecosistémicos hídricos – Sisa.



Fuente: elaboración propia.

10.1.5. Acciones.

EMAPA San Martín S.A.

La mayor parte de las microcuencas que abastecen de agua a la ciudad de Tarapoto se ubican dentro del ACR Cordillera Escalera.

Los Servicios Ecosistémicos Hídricos que se priorizan para la conservación de las fuentes hídricas de la EMAPA en Tarapoto, son el control de sedimentos y la regulación hídrica. Con esta consideración, el objetivo planteado para el manejo dentro de las cuencas de aporte es conservar y/o restaurar la cobertura vegetal nativa: bosque tropical.

Las acciones han sido agrupadas dentro de 2 estrategias principales:

- Conservar la cobertura vegetal nativa,
- Restaurar y/o recuperar la cobertura vegetal nativa.

En la primera estrategia, se plantea fortalecer el mecanismo de convenios emprendido por el PEHCBM con las Asociaciones Ambientales que están en la cabecera de margen izquierda del río Cumbaza, también es importante el control, vigilancia y protección del área; y promover actividades productivas alternativas y sostenibles en las cabeceras de las microcuencas Cachiyacu, Ahuashiyacu y Shillcayo.

Otra actividad de importancia, y que ya es emprendida por el PEHCBM, es la puesta en valor de los recursos que tiene la cuenca para promover el turismo. Lo que se busca con esta actividad es que más poseionarios que habitan en las cabeceras de las microcuencas Cachiyacu, Ahuashiyacu y Shillcayo, cambien su actividad agrícola por una relacionada al turismo, la cual requiere una conservación natural del paisaje.

La segunda estrategia de acción Directa es implementar medidas de restauración en áreas degradadas. Se propone, de forma prioritaria, promover la delimitación de fajas marginales en la zona de amortiguamiento de las tres microcuencas de aporte a las fuentes de la EPS.

Es importante también continuar con las actividades de reforestación con especies nativas y promover la restauración de la cobertura vegetal natural mediante las purmas, especialmente en la microcuenca Shilcayo, la cual ya ha sido identificada por la EMAPA como la de mayor intervención antrópica y la que además presenta un mayor nivel de turbiedad durante un evento de tormenta, pero también existen pequeñas zonas degradadas en las microcuencas Ahuashiyacu y Cachiyacu.

En esta misma estrategia, se propone concertar convenios familiares para implementar planes de uso de la tierra en las 3 microcuencas de aporte a la EPS que se encuentran fuera del ACR, en su zona de amortiguamiento. Se trata de un área pequeña, en la microcuenca Shilcayo (86 has) y un área más extensa en la microcuenca Ahuashiyacu (3 km²). Esta actividad puede ser una continuación de los planes de uso de la tierra pilotos desarrollados dentro del ACR. Para estas áreas, y con menor priorización, también se puede optar por la compra de predios de parte de organizaciones o personas interesadas en la conservación.

- Fortalecimiento de las Asociaciones Ambientales para el manejo del territorio dentro del ACR Cordillera Escalera.
- Fortalecer el sistema de control y vigilancia del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera.
- Poner en valor los recursos turísticos del ACR Cordillera Escalera.
- Promover actividades productivas alternativas y sostenibles dentro del ACR.
- Delimitación y protección de fajas marginales.
- Promover la conversión de agricultura tradicional a sistemas agroforestales de café y cacao orgánicos.

- Implementación de un programa de sensibilización ambiental para valorar y conservar los servicios ecosistémicos hídricos que brindan agua a las ciudades de Tarapoto y Lamas.
- Implementación de un sistema de monitoreo hidrológico para evaluar el impacto de las acciones implementadas en las cuencas que abastecen de agua a la ciudad de Tarapoto.

Unidad Operativa de Lamas

- Delimitación de las fajas marginales de la quebrada. Proceso que empezó el 11 de mayo en colaboración con la Municipalidad provincial de Lamas, la AAA, el PEHCBM.
- Sensibilización a la conservación y recuperación de los SEH a los propietarios de terrenos ubicados en las fajas marginales (Alto Shamboyacu/Chontal y Pamashto). Otras organizaciones ya empezaron este proceso con la CCNN Alto Shamboyacu, sin embargo, no se incluyó a su anexo, el Chontal, del cual provienen varios propietarios. Se propone trabajar con el pueblo a través de la metodología MUF (Mapeo de usos y fortalezas). Proceso que empezó el domingo 22 de mayo.
- Conservación y recuperación de la cobertura boscosa en las fajas marginales de la quebrada. Esto beneficia sobre todo al control de sedimentos, al evitar la erosión de las márgenes de los ríos y quebradas. La metodología MUF permitirá identificar de manera participativa a las alternativas adecuadas a los usos y fortalezas de las poblaciones identificadas. Esta fase será también precisada a través del estudio de pre-inversión que la municipalidad se ha comprometido a financiar a través del Presupuesto participativo basado en resultados para el año fiscal 2016. Mientras tanto, las actividades que nos parecerían pertinentes en base a la información recogida son las siguientes:
 - Conservación de espacios naturales que siguen intactos. Esto sugería por un lado acuerdos con el pueblo del Chontal y la CCNN Alto Shamboyacu para que se conserve la vegetación que sigue intacta, y por otro lado la recuperación a partir de purmas de las zonas degradadas, siguiendo el ejemplo de Juanjucillo. Esta acción permitiría recuperar la capacidad de infiltración del suelo, beneficiando los SEH de regulación hídrica y control de sedimentos. La municipalidad mencionó la posibilidad de comprar algunos terrenos.
- La reforestación del área ribereña. Según los moradores del Chontal, se tendría que evitar los siguientes plantones para la reforestación: paliperros, volainas, capirona, teca. Más bien reforestar con: tornillo, goma, moena. Esta actividad se podría desarrollar en coordinación con la Municipalidad provincial de San Martín, los moradores del Chontal y de la CCNN Alto Shamboyacu, y el PEHBM.
- La promoción de un cambio de prácticas en el cultivo del café hacia sistemas agroforestales, en coordinación con la Asociación ecológica Waywantuyacu y la cooperativa agraria cafetalera – Lamas limitada.

Unidad Operativa de Bellavista

Según EMAPA San Martín, considerando los niveles de caudal base, turbiedad y contaminación de las fuentes de agua, las acciones deben concentrarse en los Manantes Valencia 1 y 2.

- Implementación de bebederos de agua para ganados y aves de corral. Trabajar con el propietario del contrato de servidumbre y los poseionarios de la parte alta de los manantes Valencia 1 y 2. Implica un proceso de sensibilización previo.
- Delimitación y reforestación de las fajas marginales y de la naciente del área de aporte. Implica un proceso de sensibilización previo hacia los poseionarios de la parte alta y los usuarios de la parte baja. Desarrollar este trabajo en coordinación con las pertinentes instituciones.

Unidad Operativa de Saposoa

El área de aporte a la captación siendo todavía relativamente bien conservado, lo importante es evitar que se continúe el proceso de deforestación en la cuenca del río Cumbaza. Esto beneficiaría a los servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de sedimentos ya que pretende conservar la cobertura vegetal natural. De esta manera mantiene la buena capacidad de infiltración del suelo, lo que evita la escorrentía superficial que produce erosión, y almacena agua en el suelo. Esta acción implica un importante proceso de sensibilización previo dirigido a los pobladores del Shima que viven en las cabeceras de la cuenca, a los usuarios del agua en Saposoa y a las autoridades locales.

De acuerdo a la visita de campo se pudo observar que existe predisposición de los pobladores y de la misma Municipalidad distrital en trabajar o realizar proyectos con la finalidad de conservar y recuperar sus bosques.

Unidad Operativa de Sisa.

Según el jefe de la unidad operativa y los jefes de áreas de EMAPA San Martín, no se puede todavía cobrar para la conservación en Sisa ya que se tiene que cambiar de manera integral el sistema de agua potable. Diferentes alternativas están siendo analizadas a este propósito. Sin embargo, mientras tanto, EMAPA San Martín empezará el proceso de sensibilización a los usuarios y las autoridades locales en cuanto a la degradación de los SEH y la importancia de delimitar las fajas marginales.

ANEXOS