



COCHABAMBA
Gobierno de la Ciudad



RENDICIÓN PÚBLICA DE CUENTAS

INFORME DE GESTIÓN 2016 2017



Presentación

Sin duda el año 2016 será recordado como el año más difícil en la historia de Cochabamba en relación al abastecimiento de agua. 36 de los 46 municipios en el Departamento se vieron obligados a declarar emergencia por la sequía. Lamentablemente a pesar de la difícil situación del departamento, no hubo la voluntad política para solicitar la Declaratoria de Emergencia Departamental.

En marzo, concluida la época de lluvias, en vista de las bajas precipitaciones pluviales y los bajos niveles de los embalses comenzamos a elaborar un Plan de Emergencia para garantizar el suministro de agua hasta el inicio de la nueva temporada de lluvias. Dicho plan fue presentado al Directorio y fue aprobado en el componente operativo, aunque lamentablemente el presupuesto para la campaña a través de los medios de comunicación masivos de concientización de uso eficiente del agua no fue aprobada. Con estas medidas logramos garantizar el abastecimiento de agua a la ciudad de Cochabamba, sin tener que provocar los problemas que tuvieron en otras regiones del país. Lamentablemente esto tuvo también un efecto negativo en las recaudaciones de la empresa que vio disminuido sus ingresos operativos.

El año pasado logramos la ejecución presupuestaria más alta de la historia de la empresa tanto en términos absolutos y porcentuales, pero a pesar de los esfuerzos realizados no pudimos aprobar una Reingeniería a partir de los procesos operacionales debido a un constante bloqueo en el Directorio de la empresa, que lograría una mejora significativa en el funcionamiento de la misma.

Hemos encarado con optimismo la modernización a través de la búsqueda de la Certificación de las normas ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001 que nos permitirá ser la primera empresa pública del país en contar con un Sistema Integrado de Gestión de Calidad, cuidado del medio ambiente y salud y seguridad ocupacional. No descansare hasta lograr que la mejora continua sea una política empresarial que se arraigue en los trabajadores y en la empresa misma.

Este año concluiremos la Aducción de Misicuni – Cochabamba, además de ampliar la capacidad de la Planta Potabilizadora de Cala Cala y con eso lograremos suministrar mayor cantidad de agua a nuestra población. Adicionalmente estamos concluyendo la construcción de nuestro laboratorio que ha logrado la certificación.

Por eso, pongo a consideración de ustedes el presente Informe de Gestión 2016-2017, continuando la política de transparentar los problemas, las acciones y los desafíos que estamos encarando.

Ing. Gamal Serhan Jaldin
Gerente General Ejecutivo

Índice

PRESENTACIÓN.....	1
ÍNDICE.....	2
ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	3
MISIÓN Y VISIÓN.....	4
ESTADO DE LA EMPRESA.....	4
RESULTADOS DE GESTIÓN.....	27
PROYECTOS ESTRATÉGICOS 2016-2017.....	58

Antecedentes Institucionales

3

SEMAPA fue creada bajo la Presidencia de Rene Barrientos Ortuño, mediante Decreto Supremo Nº 08048 el 12 de julio de 1967 el cual establece en su Art. 1º "... la creación del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, SEMAPA, como Sociedad de Economía Mixta, con domicilio legal en la ciudad de Cochabamba, duración indefinida y plena capacidad para auto administrarse y ejercitar todos los actos de la vida jurídica..."

En fecha 24 de Noviembre de 1972 mediante Decreto Supremo Nº 10597 se reorganiza SEMAPA como entidad de Servicio Público con su Primer Estatuto Orgánico con VIII Capítulos y 26º Artículos.

Mediante Resolución Ministerial Nº 114 de fecha 25 de mayo de 1973, es aprobado el Segundo Estatuto Orgánico de SEMAPA, con XVI Capítulos y 145º Artículos.

En fecha 1 de agosto de 1985 mediante Decreto Supremo Nº 1985, se dispone la Conformación del DIRECTORIO como máximo nivel de decisión y la tuición de la Municipalidad sobre esta Entidad.

El Concejo Municipal de Cochabamba, mediante Ordenanza Municipal Nº 1867/96 de fecha 1º de octubre de 1996, Homologa el Tercer Estatuto Orgánico con XI Capítulos y 33º Artículos.

El 25 de agosto de 1997 el Gobierno de la Nación, mediante Decreto Supremo Nº 24828, reconoce a SEMAPA, como EMPRESA DESCENTRALIZADA de la Municipalidad de la Provincia Cercado del Departamento de Cochabamba y dispone la reconfiguración del Directorio.

Mediante Ordenanza Municipal Nº 2034, de fecha 30 de septiembre de 1997, se modifica el Artículo 13º del Estatuto Orgánico en cuanto a la Conformación del Directorio y en fecha 9 de Mayo del año 2000 mediante Ordenanza Municipal Nº 2504/2000, se modifica el Art. 18 inc. b) que dispone un Directorio Transitorio y la forma de designación de los miembros del mismo.

En 1999, el servicio fue entregado en concesión a la empresa privada Aguas del Tunari, y en abril de 2000, después de una serie de conflictos sociales pasó nuevamente a ser atendido por SEMAPA.

El Honorable Concejo Municipal de Cochabamba, mediante Ordenanza Municipal Nº 2657/2001 de 11 de mayo de 2001 aprueba las modificaciones al nuevo Estatuto Orgánico con XI capítulos y 33º artículos.

El Estatuto Orgánico Vigente del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Cochabamba, de "SEMAPA" con IV Títulos y 51º Artículos es aprobado en fecha 23 de noviembre de 2001 mediante Ordenanza Municipal Nº 2742, abrogándose las anteriores Ordenanzas Municipales.

Mediante Resolución de Directorio N° 67/13 de 07 de noviembre de 2013, homologado mediante Ordenanza Municipal N° 4776/2013 de 17 de diciembre de 2013, se aprobó el Estatuto Orgánico vigente de la empresa.

Misión y Visión

1. MISIÓN

SEMAPA es una empresa municipal descentralizada, orientada a satisfacer las necesidades del servicio de agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales de la población, dentro del área de regulación de la provincia Cercado del departamento de Cochabamba, coadyuvando a través de sus servicios a mejorar sus condiciones de vida y preservar el medio ambiente, con una gestión de calidad y participación de la comunidad.

2. VISIÓN

La visión de SEMAPA, es ser la empresa modelo del sector de servicios básicos en el ámbito nacional y regional, a través del empleo de tecnología avanzada, personal altamente calificado, con vocación de servicio y el compromiso de lograr la autosostenibilidad y eficiencia, para ofrecer un servicio continuo y de calidad a la población beneficiaria.

Estado de la Empresa

1. ESTRUCTURA ORGÁNICA (VIGENTE)

SEMAPA es una empresa municipal descentralizada que tiene una estructura organizacional compuesta por diferentes niveles de gestión: i) Políticas y deliberativo, el Directorio, ii) Ejecutivo, Gerencia General Ejecutiva, ii) Operativo, Gerencias de Área: Operaciones, Planificación y Proyectos, Administrativa – Financiera y Servicio al Usuario.

1.1. Directorio

El Directorio constituye el máximo nivel de decisión en SEMAPA. El mismo está conformado como sigue:

El Honorable Alcalde Municipal de Cochabamba, como Presidente nato del Directorio o su representante.

Un representante del Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba.

Un representante de la Federación de Profesionales del Departamento de Cochabamba.

Un representante del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba.

Un representante del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

El Gerente General Ejecutivo como Secretario General (con derecho a voz y sin voto).

El directorio es la instancia superior de la empresa, tiene tareas deliberativas, normativas y de fiscalización. Entre las funciones más destacadas se pueden señalar:

- i) Aprobación de los planes anuales operativos, planes maestros, planes estratégicos.
- ii) Considerar y aprobar reglamentos, manuales propuestos por el Gerente General.
- iii) Aprobar los proyectos de estructura tarifaria, para la provisión de agua potable, alcantarillado, sanciones, multas.
- iv) Considerar y aceptar la designación de los gerentes de área, de terna propuesta por el Gerente General Ejecutivo.
- v) Disponer de auditorías internas y externas.

Se reúne en forma ordinaria tres veces al mes como máximo y puede reunirse en forma extraordinaria las veces que sea necesario. De acuerdo al Estatuto cada miembro del directorio recibe dietas por sesión en la que participen (excepto los funcionarios públicos).

1.2. Planta Ejecutiva

La planta ejecutiva está compuesta por el Gerente General Ejecutivo, el Gerente de Operaciones, el Gerente de Planificación y Proyectos, el Gerente de Servicios al Cliente y el Gerente Administrativo Financiero.

La Gerencia General Ejecutiva, es la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) de SEMAPA y cuenta con las unidades de: Asesoría Legal, Auditoría Interna, Auditor Técnico, Auditor Contable y de Transparencia y Lucha contra la Corrupción. Tiene por responsabilidad la dirección y administración de la EPSA, en conformidad con lo establecido por el Directorio, para lo cual deberá elaborar y ejecutar los planes operativos anuales en el marco de los planes institucionales y de desarrollo del servicio.

La Gerencia de Operaciones, con cinco departamentos: Operaciones y Producción, Tratamiento (con las divisiones de Control Sanitario, Tratamiento de Agua Potable y Tratamiento de aguas residuales), Mantenimiento de Agua Potable (con las divisiones de Mantenimiento de Redes de Agua Potable), Mantenimiento de Alcantarillado Sanitario, y Construcciones. En esta gerencia recae la responsabilidad de proveer de los servicios básicos de agua potable y alcantarillado sanitario a los usuarios de SEMAPA con criterios de calidad y eficiencia.

La Gerencia de Planificación y Proyectos, constituida por cuatro departamentos: Tecnologías de Información, Planificación Estratégica (con las divisiones de Catastro e Infraestructura, Medio Ambiente, Organización y Métodos), Desarrollo de Proyectos de Agua Potable y Desarrollo de Proyectos de Alcantarillado Sanitario. Tiene como responsabilidad el desarrollo de proyectos de infraestructura sanitaria y la elaboración de los planes de desarrollo de los servicios.

La Gerencia Administrativa Financiera, organizada con los siguientes departamentos: Financiero (con las divisiones: contabilidad, presupuestos, tesorería), Administrativo y Contrataciones (con las divisiones de contrataciones, unidad de activos fijos y de almacén central) y de Recursos Humanos (con la división de personal y la unidad de seguridad industrial). Es responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades de carácter administrativo – financiero.

La Gerencia de Servicios al Cliente, con los departamentos de Facturación (con la División de Catastro Comercial con las secciones: lecturas, medidores, facturación) y Atención al Cliente (con las secciones de mora y atención al cliente). Entre las responsabilidades se destacan: planificar, organizar y dirigir el ciclo de lectura, facturación, recaudación y cobranza de los usuarios de SEMAPA aplicando políticas comerciales de venta de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y atención al cliente.

Aunque parezca inconcebible, el Directorio designa, remueve o destituye a los gerentes de área. Es como si la Asamblea Plurinacional designara a los Ministros del Presidente, la Asamblea Departamental a los Secretarios del Gobernador o el Concejo Municipal a los Secretario del Alcalde. De otra manera, a pesar que ellos tienen una relación funcional con la Gerencia General Ejecutiva, al no tener ésta atribución no puede hacer nada respecto a su rendimiento y cumplimiento de objetivos institucionales y de gestión, salvo realizar llamadas de atención.

Se presentó una solicitud de modificación de los artículos 21 y 42 para que el Gerente General Ejecutivo tenga la potestad de designar o destituir a los Gerentes de Área, siendo este personal de confianza de la Máxima Autoridad Ejecutiva. Lamentablemente esta iniciativa fue rechazada por el Directorio, quitándole autoridad al Gerente General Ejecutivo y obstaculizando la gestión.

1.3. Personal Administrativo/Operativo

Actualmente la empresa cuenta con 357 trabajadores de los cuales 18 pertenecen a la Gerencia General Ejecutivo, 234 a la Gerencia de Operaciones, 34 a la Gerencia de Planificación y Proyectos, 37 a la Gerencia de Servicios al Cliente y 34 a la Gerencia Administrativa Financiera.

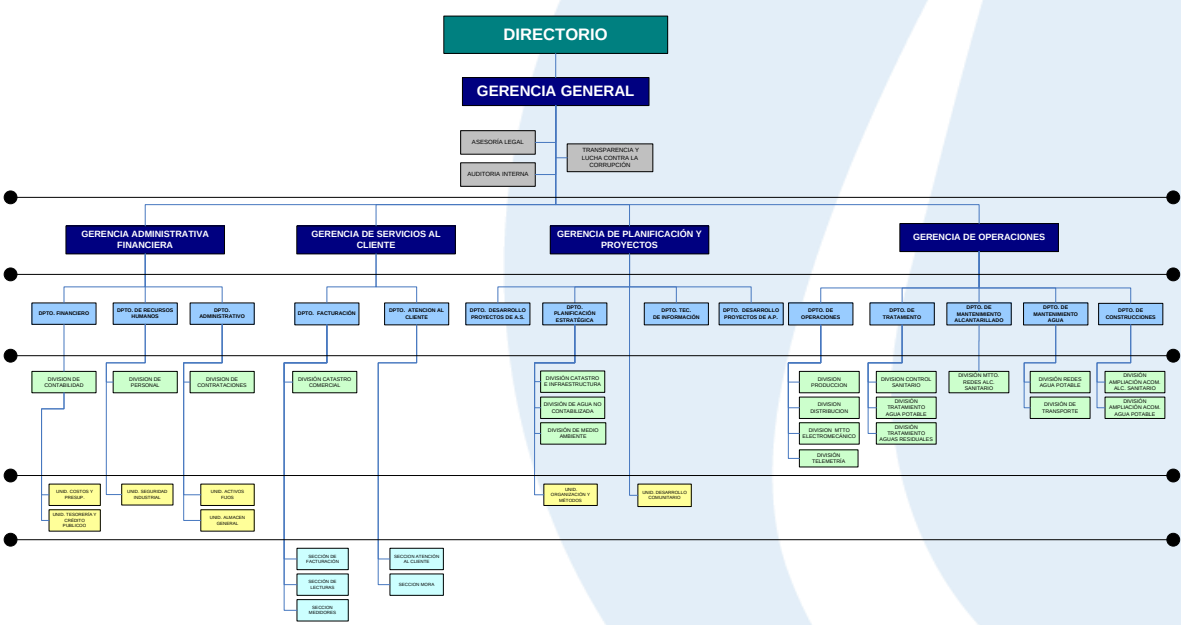
La gestión operativa está a cargo de 234 personas, entre operarios, técnicos y profesionales. El mayor número de personal se concentra en el Departamento de Operaciones (producción de agua en fuentes y distribución en redes de agua potable) con el 33%, 76 personas, cantidad justificada por la numerosa cantidad de fuentes de agua (14 entre superficiales y subterráneas), y la mayor demanda de tareas propias de operación y mantenimiento.

La gestión de planificación y proyectos tiene asignado un personal de 34 personas distribuidas. El personal profesional representa el 50 % de la Gerencia, el resto de personal se divide entre técnicos y de apoyo.

La gestión administrativa financiera tiene asignado un personal de 34 personas. El personal profesional representa el 35% de la Gerencia, el resto de personal se divide entre técnicos y de apoyo. La Gerencia cumple con toda la normativa existente (implementación los sistemas de la Ley SAFCO: Programación de Operaciones, Organización Administrativa, Presupuesto, Administración de Personal, Administración de Bienes y Servicios, Tesorería y Crédito Público, Contabilidad Integrada, control interno y externo). Entre sus tareas está la presentación oportuna de informes a las diferentes instancias del Gobierno Central como: VIPFE, Presupuestos, Contaduría, Tesoro, FNDR, Banco Central, Contraloría General de la República, Caja Petrolera, AAPS, etc.

La gestión comercial (servicios al cliente) tiene asignado un personal de 37 personas. Se observa el poco personal especializado (profesional) de la Gerencia, 5 personas (14%), como Ing. Comerciales, Ing. De sistemas, Administradores de Empresas, especializados en estadísticas, etc., situación que se refleja en la falta oportuna del procesamiento de la información, análisis estadístico, y su dependencia de información del Depto. de Tecnologías que corresponde a otra gerencia (Gerencia de Planificación).

1.4. Organigrama



1.5. Número de Empleados por Conexión

El número de empleados por cada mil conexiones es un indicador que se utiliza en el sector de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, como un elemento de la eficiencia que relaciona la cantidad de empleados (de planta más eventuales) por cada mil conexiones existentes.

Nuestra empresa tiene 3,899 conexiones solo de agua potable, 70,067 conexiones de agua potable y alcantarillado y 21,588 conexiones de alcantarillado. Por lo que la cantidad de conexiones (usuarios) totales es de 95,554 (a Diciembre de 2016).

El valor normal establecido debería estar entre 2 y 4 trabajadores por cada 1000 conexiones, con un criterio óptimo entre 1.5 y 2.5 SEMAPA se encuentra por encima del indicador considerando únicamente las conexiones de agua, sin embargo al considerarse las conexiones totales (agua y alcantarillado) el indicador se enmarca en los criterios normales (3.74).

2. ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN – DISTRIBUCIÓN

2.1. Descripción general del sistema

SEMAPA es prestador de servicios de agua potable y saneamiento en un área urbana de 15.715,25 Has de la provincia Cercado de Cochabamba, es decir 50,8% de dicha Provincia. En esta área, la cobertura de su servicio de agua es de 64,8%, lo resto estando servido por pequeños operadores privados.

2.1.1. Recursos hídricos y producción de agua potable

Las fuentes de abastecimiento de agua con que cuenta SEMAPA son tanto aguas subterráneas como superficiales. Los volúmenes entregados por cada fuente entre el año 2012 a 2015 se detallan a continuación:

FUENTES SUBTERRANEAS	2012	2013	2014	2015
Vinto	1.737.639	1.931.366	1.999.440	1.999.247
Paso I	3.485.563	3.378.847	3.024.876	2.758.600
Paso II	5.063.392	5.009.106	5.371.472	5.103.654
Paso III	3.814.591	4.108.931	4.162.771	4.167.716
Colquiri	218.784	217.657	219.520	218.354
Colquiri Norte	49.149	44.308	59.288	58.427
Condebamba I	77.150	77.361	77.187	78.628
Condebamba II	69.066	77.030	78.399	78.368
Santa Ana	71.721	22.251	72.455	72.506
Sub Total	14.587.053	14.866.856	15.065.408	14.535.501
FUENTES SUPERFICIALES	2012	2013	2014	2015
Escalerani	9.175.330	7.385.488	9.133.491	8.516.137
Wara Wara	2.643.862	2.090.850	2.809.336	1.964.542
Chungara	676.287	424.547	700.969	398.496
Pozos de Hundto.	561.298	349.205	548.863	283.133
Misicuni	7.268.892	7.202.228	5.744.196	6.170.976
Sub Total	20.325.669	17.452.318	18.936.855	17.333.284
TOTALES	34.912.721	32.319.175	34.002.263	31.868.785

Para el año 2016, el volumen total suministrado al sistema fue de 26,9 Mm3, es decir un 16% por debajo del año 2015 y un 23% inferior a 2012, esencialmente debido a una reducción por mitad del caudal entregado por Misicuni.

El agua subterránea es de buena calidad, se manda directamente desde los pozos a la estación de bombeo de Coña Coña, y a los tanques de Caña Caña y Cala Cala Alto, donde está desinfectada. El agua de los pozos de hundimientos tampoco se trata antes de llegar al Tanque Irlandés donde está hecha la desinfección.

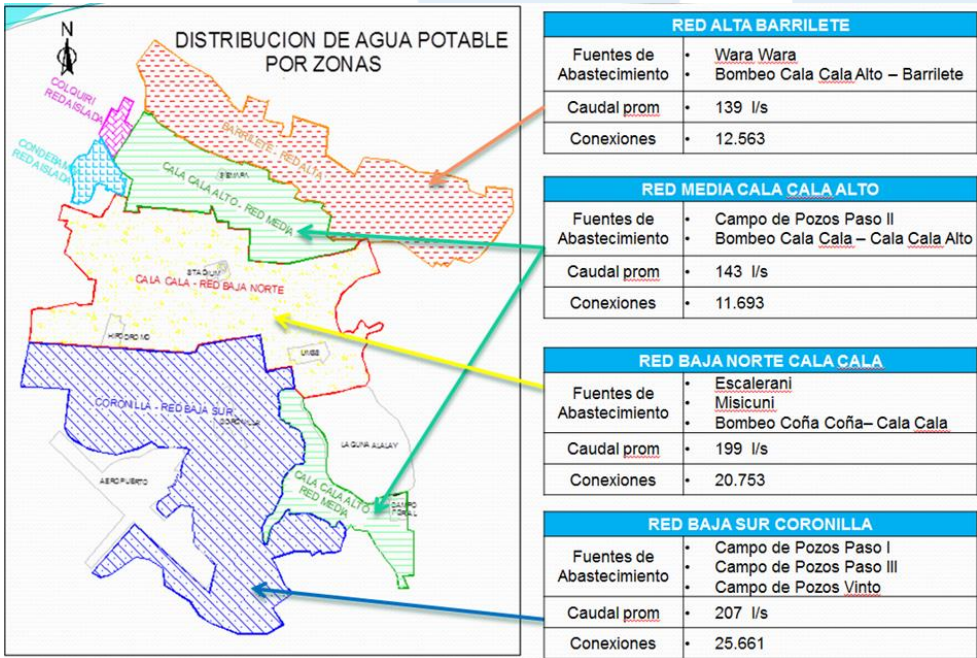
El agua superficial está transportada hacia 3 plantas de tratamiento convencionales en uso: la Planta Cala Cala Nueva (capacidad 400 L/s), la Planta Cala Cala Remodelada (100 L/s) y la Planta de Aranjuez (120 L/s). También existe la Planta Taquiña (400 L/s) que entraría en operación una vez funcionando el sistema Misicuni Múltiple.

Existen 23 tanques de almacenamiento, con un volumen variable, entre 20m3 y 5000 m3, y un total acumulado de 38.890 m3. De esos 23 tanques, 7 estarían en condiciones regulares (sumando 12.200 m3) y los otros en buenas condiciones de servicio.

2.1.2. Redes de distribución

Zonas de presión

La red de distribución de la ciudad de Cochabamba, cuenta con tres zonas de presión claramente diferenciadas denominadas Red Alta, Media y Baja. La Red Baja es abastecida principalmente por el Sistema Escalerani, que recibe sus aguas de la planta de tratamiento de Cala Cala, la Red Media se alimenta principalmente a través del tanque Cala Cala Alto, cuyas aguas provienen de los campos de pozos y la Red Alta, que recibe aportes principalmente del sistema WaraWara.



Esas zonas de presión no parecen ser aisladas, es decir que no existe una real sectorización hidráulica, sino que esas zonas transcriben más zonas de influencias supuestas de las diferentes fuentes de agua, plantas, bombeos o tanques.

Adicionalmente, se cuenta con las redes aisladas de los barrios Prefectural, Condebamba y Colquiri, en los cuales se realiza la distribución a través de tanques de almacenamiento y de bombeo directo a la red.

Cabe señalar que, a pesar del desnivel importante observado para el perímetro de operación (desde la cota 2.560 hasta la cota 2.760 msnm), no existe documentos de uso operativo o para proyecto con informaciones sobre la topografía o las cotas altimétricas de la infraestructura del sistema. Es importante ahora disponer de un documento de referencia que permita tener referencia de las cotas MSNM de cada planta, estación, tanque o VRP para facilitar el análisis del funcionamiento hidráulico y revisar / validar la estrategia de regulación y control de presión adoptada y/o a implementar acorde con la topografía del perímetro de servicio.

La sectorización piezométrica es una necesidad en un contexto topográfico como el de Cochabamba para poder cumplir con dos objetivos de gran importancia: a) poder suministrar un nivel de presión mínima (10 a 15 mCA) a todos los usuarios del sistema en condiciones de pico de consumo, y b) mantener la presión de servicio por debajo de un nivel máximo (recomendado de 35 mCA) para evitar favorecer el desarrollo de fugas o de derroches de agua. Según la configuración de la red (capacidad hidráulica, i.e. pérdida de carga al caudal máximo de consumo), mantenerse en este rango de presión máxima requiere trabajar con zonas de servicio con desniveles máximos del orden de 20 a 30 metros.

Con esa información SMRT, se ha podido evaluar los desniveles máximos entre puntos más bajos y más altos de las diferentes zonas de servicio materializadas:

- La Red Baja Sur y Norte están entre 2560m y 2580m: desnivel topográfico de 30m
- La Red Media entre 2580m y 2620m: desnivel topográfico de 40m
- La Red Alta entre 2620m y 2760m: desnivel topográfico de 140m

Se puede observar que las redes bajas (Norte y Sur) están con un desnivel máximo aceptable de 30 metros, que para la red media este desnivel aumenta de 10 metros más y ya requeriría de un análisis para reducirlo y finalmente que para la red alta alcanza 140 metros que significa obligatoriamente la materialización de subsectores piezométricos para no generar condiciones favorables al desarrollo descontrolado de fugas.

Continuidad del servicio

En 2015, las horas de servicio varían entre un 13 h/día en las redes aisladas Colquiri y Condebamba, 13.7 h/día en la Red Alta Barrilete, 14 h/día en la red Baja Sur, 15.4 h/día en la Red Media y 17.4 h/día en la Red Baja Norte. En 2016, las horas de servicios han tenido que ser reducidas debido a la falta de agua en fuente.

Zona	Nombre zona de presión (Tanque regulador)	Desnivel topográfico (m)	Horas de servicio (2015)	Fuentes de Abastecimiento	Zona de servicio Distritos	Descripción
1	Red Alta Barrilete (Cala Cala Alto)	140m	13,7	- WaraWara - Galería Chungara - Pozos El Paso II	1, 2	De PP Cala Cala, mediante bombeo, hasta T. Cala Cala Alto y otro bombeo hasta Barrilete. También se abastece de PP Wara Wara.
2	Red Media (Cala Cala Alto)	40m	15,4	- Plan Inmediato Misicuni - Escalerani - Pozos El Paso II	2, 3, 6, 11, 12	Del Tanque Cala Cala Alto al Tanque San Pedro, Tanque Cerro Verde y red
3	Red Baja Norte (Cala Cala)	20m	17,4	- Escalerani - Plan Inmediato Misicuni - Pozos de hundimiento Arocagua	3, 10, 11, 12	Desde los Tanques Cala Cala, ubicados en PP Cal Cala se abastece la red hasta la Av. Blanco Galindo
4	Red Baja Sur (Coronilla)	20m	14,0	- Pozos El Paso I - Pozos El Paso III - Pozos de Vinto	4, 5, 6, 9, 10	Desde Tanque Coña Coña se bombea hasta Tanques Coronilla. Por gravedad se conduce a la E/B Santa Bárbara y desde allí, se bombea hasta Tanque Alto Cochabamba y se distribuye a la red baja Sur.
5	Red Aislada Colquiri		13,0	- Pozos Colquiri	2	Red aislada. El Pozo Colquiri Norte bombea contra la red, el Pozo Colquiri cuenta con tanque elevado
6	Red Aislada Condebamba		13,1	- Pozos Condebamba	2	Red aislada, se bombea hacia los tanques elevados
7	Zona Sur Este JICA			- Tanque Cala Cala Alto - Planta Cala Cala	7, 8, 14	Desde la red Av. Circunvalación se conduce por gravedad las aguas hasta la E/B Siglo XX y se impulsan hasta T. 10 de febrero

Catastro de redes

En 2016, según el catastro de redes registrado en AutoCAD, la longitud acumulada de la red de agua potable instalada era de 845 Km (mayor en alcantarillado sanitario con 956 Km), con la siguiente distribución por diámetro y material:

DIAMETRO	AC	FF	FFD	FIERRO GALVANIZADO	PRFV	PVC	NO DEFINIDO	TOTAL GENERAL
NO DEFINIDO	1.041		70			1.222	40.809	43.142
Ø=100	91.617	522	148	7		26.001	3.089	121.384
Ø=150	42.274	611	13.092			14.965	1.424	72.366
Ø=200	18.988	1.418	7.803			4.841	256	33.306
Ø=250	14.545					1.424		15.969
Ø=300	11.315	181	2.480					13.976
Ø=350	13.842	2.141	4.062				65	20.110
Ø=400	3.913	791	12.411		45	179		17.339
Ø=450	1.766		1.529					3.295
Ø=50	538			33		36.454	350	37.375

Ø=500	2.087					90		2.177
Ø=600	2.945	1.122	5.794					9.861
Ø=62.50						345		345
Ø=75	193.959		211	298		240.733	18.627	453.828
Ø=800	60							60
A REVISAR				404		563	139	1.106
Total general	398.890	6.786	47.600	742	45	326.817	64.759	845.639
	47%	1%	6%	0%	0%	39%	8%	100%

Catastro de las redes de agua potable (2016)

Esta información, que requiere ser verificada y consensuada³, muestra que casi la mitad de las redes existentes aún son de asbesto-cemento, es decir tuberías instaladas hace varias décadas y que han sido sometidas a condiciones hidráulicas perjudicadoras durante varios años (servicio intermitente en la mayoría de los sectores de distribución que tiene tendencia a deteriorar más rápidamente el material y las juntas). Cerca del 40% son de PVC, con también un probable deterioro acelerado por las condiciones de operación del sistema. Se nota que SEMAPA aún no ha instalado tuberías de PEAD, cuyas bondades han sido demostradas desde hace años (resistencia, facilidad de colocación, limitación de las posibilidades de fugas y de conexiones ilegales).

2.2. Macromedición

SEMAPA no dispone de un nivel de macromedición suficiente para poder presentar cifras confiables de captación de agua cruda, de producción de agua potable o de volúmenes puestos en distribución hacia las diferentes zonas de servicio: es una carencia muy importante al momento de encarar un programa de optimización de la gestión operativa.

La única instalación de SEMAPA con macromedidores funcionando es la estación de bombeo de Coña Coña en sus dos impulsiones hacia la planta de Cala Cala de un lado y el tanque de Coronilla de otro lado.

En la estación El Paso II y en la Planta Aranjuez, existen macromedidores (1 y 2 respectivamente) de marca DATAM FLUTEC pero están fuera de servicio (causal aún no determinado).

2.3. Conexiones con las redes operadas por las OLPEs

A priori el sistema de distribución de SEMAPA no estaría conectado a ninguna red de distribución de OLPEs: es importante corroborar esta situación investigando las condiciones del catastro en límites del área de concesión para averiguar si no existe “salidas” desconocidas de agua potable que pudieran perjudicar a SEMAPA tanto financieramente como a nivel de disponibilidad del recurso para aumentar la continuidad de su servicio.

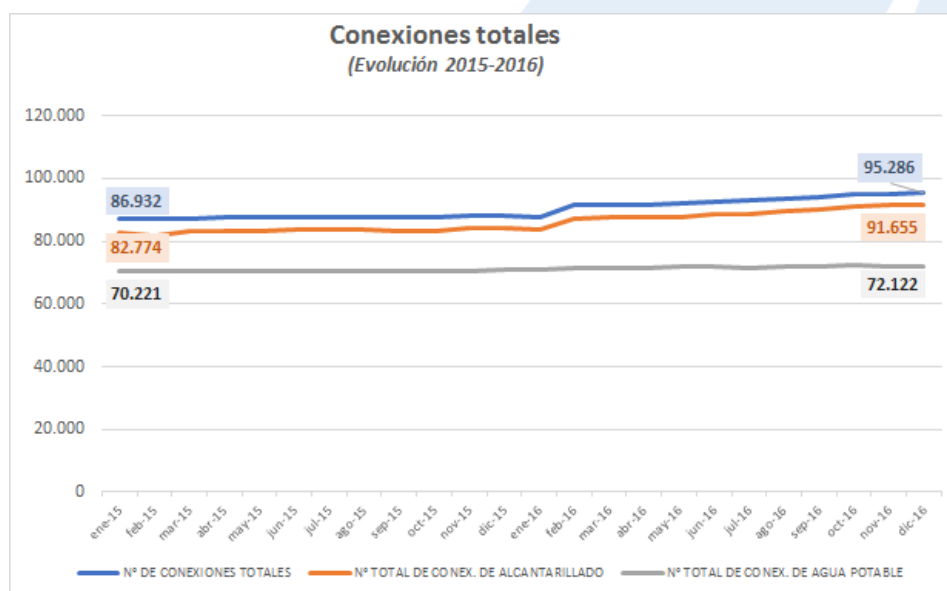
Para eso se recomienda enfocar los operativos de actualización de catastro en los límites de red de distribución (zonas frontleras) con controles de discontinuidad de la presión de servicio entre el lado operado por SEMAPA y el lado operado por la OLPE limítrofe (instalación de dos manómetros con data logger y registros continuo de los niveles de presión durante el periodo de servicio, - en caso de modulación de presión similares se deberá investigar si no existe una conexión entre las dos redes).

3. SITUACIÓN COMERCIAL GENERAL DE SEMAPA

3.1. Conexiones totales

SEMAPA opera los dos sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario en su área de prestación de servicio. Si bien para el agua potable, se cuenta con 189 OLPEs que proveen el servicio en sectores donde no hay presencia de red SEMAPA, parte de los usuarios incluidos en esas zonas sí están conectados a la red de alcantarillado de SEMAPA por lo cual el número de clientes AS (Alcantarillado Sanitario) queda superior al de AP (Agua Potable) como lo ilustra el gráfico a continuación:

13



Se observa un crecimiento mucho mayor de las conexiones AS sobre el periodo (+10,7% contra +2,7% para las conexiones AP). Esta evolución se ilustra en la tabla siguiente mostrando el tipo de servicio prestado a los clientes que tenía SEMAPA a inicio del 2015 y a fines del 2016:

Tipo de servicio	ene/2015	dic/2016
AP + AS	76.0%	71.9%
Solo AP	4.8%	3.8%
Solo AS	19.2%	24.3%
Total	100.0%	100.0%

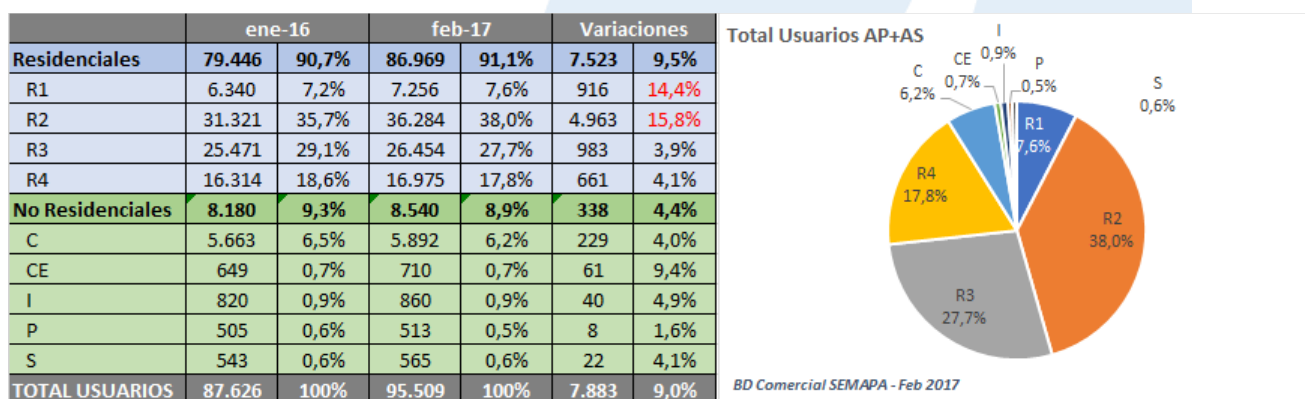
Esta situación se debe esencialmente a la falta de oferta del sistema de agua potable, lo cual favorece al desarrollo prioritario de soluciones locales (OLPEs).

3.2. Distribución por Categorías comerciales

La estructura tarifaria de SEMAPA está conformada considerando 9 diferentes categorías, es decir:

- Los Residenciales R que se descomponen en:
 - R1: terrenos baldíos, casas abandonadas, viviendas en litigio
 - R2: viviendas de una o dos habitaciones con una sola toma de agua
 - R3: viviendas de una sola planta funcionales y viviendas en construcción
 - R4: viviendas de dos o más pisos con todas las dependencias
- Los No-Residenciales conformados por:
 - C (Comercial)
 - CE (Comercial Especial)
 - I (Industrial)
 - P (Preferencial): predios con fines sociales, como establecimientos educativos estatales, hospitales, asilos, iglesias, conventos, centros de beneficencia, hogares del Estado
 - S (Social): predios de carácter público, edificios del Estado, parques y jardines, salones comunales, hidrantes

14



Se observa que el 91% de los usuarios totales (es decir sumando los usuarios solo agua potable, los solo aguas residuales y los con ambos servicios) son residenciales de los cuales 8,3% (7,6% del total) corresponden a la categoría R1, es decir a priori a usuarios inactivos (terrenos baldíos, casas abandonadas).

3.3. Estructura tarifaria

Tarifa de servicio de agua potable

La tarifa tiene dos estructuras distintas según que la conexión disponga o no de un medidor. Su actualización es mensual (basada en la valorización del UFV (Unidades de Fomento a la Vivienda)), por lo cual varía mensualmente. Los principios tarifarios son los siguientes:

- Sin medidor, se basa en un valor fijo mensual correspondiente a un consumo teórico dependiendo de la categoría comercial:

Categoría / Tarifas Agua Potable		No medido				
		m3/mes	Bs/mes	US\$/mes	US\$/m3	Factor de tarifa / R2
Residencial	R1	12	16,74	2,39	0,20	0,54
	R2	15	38,71	5,53	0,37	1,00
	R3	21	82,1	11,73	0,56	1,51
	R4	29	148,96	21,28	0,73	1,99
Comercial	C	39	274,93	39,28	1,01	2,73
Comercial Especial	CE	49	463,16	66,17	1,35	3,66
Industrial	I	35	233,59	33,37	0,95	2,59
Preferencial	P	55	157,72	22,53	0,41	1,11
Social	S	64	287,82	41,12	0,64	1,74

Tarifas Agua Potable – Vigencia: Agosto 2015

Se observa que, considerando el consumo de referencia por categoría, el precio de venta por m3 varía en un factor de 2:1 entre un usuario de categoría R4 y uno R2 (tarifa más baja de los usuarios residenciales activos) y de 3,66:1 considerando la tarifa más alta (Comercial Especial).

Curiosamente la tarifa Industrial está por debajo de la aplicada a los Comerciales cuando ellos pueden representar importantes consumos de agua.

Si se considera la disponibilidad real del servicio y que los promedios de consumos residenciales están alrededor de los 15 m3/mes, esta escala tarifaria significa en realidad que el m3 de agua estaría cobrado a los usuarios de categoría R3 y R4 respectivamente 0,8 a 1,4 US\$/m3, un nivel de tarifa ya elevado.

- Con medidor instalado, la tarifa se basa en una cuota fija inicial que cubre hasta 12 m3/mes de consumo y luego un valor unitario por m3 creciente a medida que aumenta el rango de consumo.

Categoría / Tarifas Agua Potable		Medido							
		Fijo (12 m3/mes)		13-25	26-50	51-75	76-100	101-150	> 151
		Bs/mes	Eq. Bs/m3						
Residencial	R1	16,74	1,40	1,1	1,26	1,87	2,39	2,84	3,34
					14,5%	70,0%	117,3%	158,2%	203,6%
	R2	33,37	2,78	1,78	1,98	2,96	3,59	4,16	4,75
					11,2%	66,3%	101,7%	133,7%	166,9%
	R3	62,57	5,21	2,17	2,38	3,76	4,36	4,96	5,54
					9,7%	73,3%	100,9%	128,6%	155,3%
	R4	104,22	8,69	2,58	2,8	4,39	4,99	5,59	6,2
					8,5%	70,2%	93,4%	116,7%	140,3%
Comercial	C	125,16	10,43	5,35	5,73	6,14	6,53	6,92	7,34
					7,1%	14,8%	22,1%	29,3%	37,2%
Comercial Especial	CE	145,98	12,17	8,3	8,72	9,12	9,5	9,9	10,29
					5,1%	9,9%	14,5%	19,3%	24,0%
Industrial	I	112,64	9,39	4,95	5,66	5,94	6,33	6,73	7,11
					14,3%	20,0%	27,9%	36,0%	43,6%
Preferencial	P	54,96	4,58	2,17	2,39	2,96	3,35	3,76	4,16
					10,1%	36,4%	54,4%	73,3%	91,7%
Social	S	91,72	7,64	3,57	3,77	3,96	4,35	4,75	5,15
					5,6%	10,9%	21,8%	33,1%	44,3%

Tarifas Agua Potable – Vigencia: Agosto 2015

El precio de los 12 primeros m3 incluye indirectamente una cuota fija que explica el diferencial con el precio unitario del primer rango 13-25 m3. Más allá el precio de venta aumenta de forma mucho más rápida para los usuarios residenciales que los otros usuarios, una vez más llamando la atención que los niveles tarifarios definidos para los usuarios industriales son equivalentes a los aplicados a los Comerciales y bien inferiores a los Comerciales Especiales.

Tarifa de Alcantarillado Sanitario

Junto con la facturación del AP, SEMAPA factura a sus clientes conectados a la red de AS. En diciembre 2016, los ingresos correspondientes al servicio de AS representaban el equivalente al 56,9% de los ingresos AP.

Según la categoría comercial, el número de usuarios AP y AS varia y las condiciones de facturación también como lo muestra la tabla siguiente (datos de **diciembre 2016**):

CATEGORIA	Total usuarios		Con Medición		Sin Medición	
	AP	AS	m3 fact.	% Cons. AP	m3 fact.	% Cons. AP
R1	4,861	6,598	4.2	41%	5.0	42%
R2	21,010	34,439	4.6	40%	6.0	41%
R3	23,136	25,754	5.8	40%	7.6	45%
R4	15,318	16,634	8.6	40%	12.1	66%
SubTotal	64,325	83,425	6.1	40%	6.5	46%
C	5,441	5,785	15.2	65%	21.9	120%
CE	608	703	24.1	65%	37.1	231%
I	730	831	10.0	65%	17.1	161%
P	527	523	24.7	72%	36.5	64%
S	491	388	33.3	66%	42.6	66%
Otros	7,797	8,230	16.6	65%	27.8	68%
TOTAL	72,122	91,655	7.3	45%	7.2	45%

Globalmente SEMAPA factura a título de Servicio AS a los usuarios conectados a la red de alcantarillado sanitario el 45% del volumen facturado de AP. **Significa por lo tanto que por cada m3 no facturado de AP, SEMAPA pierde también a nivel de ingresos el equivalente de 0,45 m3 de la tarifa AS.**

3.4. Conexiones de Agua Potable

El número de conexiones de agua potable ha aumentado un 2,7% entre enero 2015 y diciembre 2016.

SEMAPA ha instalado medidores en conexiones existentes no equipadas, por lo cual las conexiones medidas (o mejor dicho equipadas con medidor) han aumentado en un 4,8% y las no medidas se han reducido en un 11,6% sobre el mismo periodo. Por lo tanto, la tasa teórica de micromedición ha pasado de 87,2% a 89% durante los dos últimos años. La tasa teórica en la medida que parte de los medidores instalados no está funcionando. Adicionalmente la base de datos comerciales indica que el 42% de las conexiones medidas no tienen referencia del medidor instalado (existe realmente el medidor ?) y 5% de los medidores instalados tienen registrados en la

base un index igual a 0 (funcionan realmente ¿? Son leídos ¿?) por lo que se interpreta que la tasa de medición real debe ser bien inferior a los 89% anunciados.

La tabla a continuación muestra la proporción de usuarios agua potable por categoría comercial, así como el nivel de micro-medición y la diferencia de volumen facturado por conexión en **diciembre 2016** según que el consumo esté medido o no:

CATEGORIA	%del total		% Med.	m3/conex/mes		
	Conex.	Bs		CM	SM	Dif
R1	6.7%	1.3%	44.5%	10.43	11.82	-12%
R2	29.1%	12.7%	85.0%	11.37	14.62	-22%
R3	32.1%	27.0%	95.2%	14.59	16.71	-13%
R4	21.2%	34.0%	96.9%	21.43	18.23	18%
SubTotal	89.2%	75.1%	88.4%	15.21	14.15	7%
C	7.5%	16.7%	97.2%	23.39	18.25	28%
CE	0.8%	3.4%	92.8%	36.84	16.11	129%
I	1.0%	1.6%	93.7%	15.36	10.65	44%
P	0.7%	1.1%	84.6%	34.31	56.79	-40%
S	0.7%	2.1%	59.1%	50.74	64.65	-22%
Otros	10.8%	24.9%	93.3%	25.44	41.16	-38%
TOTAL	100.0%	100.0%	89.0%	16.37	15.92	3%

Se observa lo siguiente:

- Los clientes residenciales representan 89% del total y 75% del nivel de ingresos con una tasa de medición del 88,4%
- Considerando los usuarios residenciales fuera de la categoría R1 (a priori principalmente clientes inactivos), se nota un relativo equilibrio entre las tres categorías comerciales en términos de número de usuarios (35% de R2, 39% de R3 y 26% de R4), lo que significaría que el 65% de los usuarios AP de SEMAPA serían de perfil social medio o superior. Se tendría que confirmar esta situación in situ y verificar si los criterios; efectivamente las diferencias entre R2, R3 y R4 se basan en criterios que no reflejan obligatoriamente las condiciones sociales del usuario (material y estado de la construcción, entorno urbano,...) considerados para la estructura tarifaria permiten considerar una tarifa selectiva según el nivel social del cliente
- Lógicamente más alta la categoría tarifaria, más elevado el nivel de micro-medición: la categoría R2 es la categoría con menos medidores (44%) y representa solamente el 12,5% de los ingresos AP
- Los Comerciales Especiales representan solo el 0,8% del total de clientes pero participan en ingresos en un 3,4%, apalancamiento mayor que para los clientes Comerciales (7,5%-16,7%), los Industriales (1%-1,6%) y los residenciales R4 (21,2%-34%): este efecto se debe por buena parte en el nivel de tarifa aplicada
- Curiosamente no hay coherencia entre lo observado en las estadísticas comerciales de SEMAPA y la estructura tarifaria vigente: teóricamente, se imaginaba que el promedio facturado a los clientes no medidos sea conforme a la grilla de tarifas es decir para las categorías R1 a R4 respectivamente 12, 15, 21 y 29 m3/mes, pero las estadísticas están bien por debajo de esas cifras para las categorías R3 y R4 (17 y 18 m3/mes) ... Esta diferencia correspondería a que unos clientes con medidor trancado o no leíble y facturados por promedio o consumo repetido se hayan pasado a SM (sin medidor)

- En términos de diferencia entre facturados a los medidos y a los no medidos residenciales, se observa que solo la micromedición de la categoría R4 estaría aportando un beneficio a SEMAPA, pero esta conclusión debe corroborarse considerando el comentario del renglón anterior: a los R4 sin medidor se debería facturar 29 m³/mes cuando aparece un promedio de solo 18,2 m³/mes. Los 29 m³/mes sí son bien mayores a los 21,4 m³/mes promedio facturados a los R4 medidos.

En términos de niveles de consumo doméstico, se observa que los usuarios medidos de categoría R2 a R4 consumen un promedio mensual yendo de 11,4 a 21,4 m³/mes. Considerando un hacinamiento variando de 3,5 a 4,5 habitantes / vivienda⁷, esos consumos corresponden a consumos diarios por habitante variando de 90 a 180 litros/día/hab. Sin ser excesivos, esos niveles de consumo quedan a un nivel bastante razonable por ser el caso de un servicio de agua intermitente en la mayoría de los barrios municipales.

Con respecto a los no-residenciales, ninguna conclusión precisa y confiable puede resultar de este análisis puramente estadístico ya que influye el tamaño de la categoría y la diversidad de actividades existentes. Sin embargo, cabe señalar el bajo nivel promedio de consumo de los industriales (inferior a la categoría R1), lo cual significaría un nivel de auto-abastecimiento o compra a proveedores independientes bastante elevados y la incidencia que podría tener esta situación sobre los ingresos de alcantarillado sanitario.

3.5. Análisis preliminar de situaciones comerciales particulares

A partir del suministro de datos comerciales para el periodo Enero 2016 – Febrero 2017, se realizó un análisis preliminar de algunos parámetros y variables comerciales a efecto de orientar el análisis de pérdidas aparentes y líneas de acción correctivas.

Situaciones de conexiones de bajo consumo

Las situaciones de bajo consumo pueden representar una realidad, pero también llegar a explicarse por un fraude comercial (intervención del medidor o presencia de by-pass).

Según los datos registrados en la base comercial de SEMAPA, las conexiones con consumos inferiores a 5 m³/mes representan una proporción importante del total de conexiones facturadas:

Bajos Consumos	ene-16		feb-17		Aumento	
Consumos cero	853	1,2%	918	1,3%	65	7,6%
R1	67	7,9%	58	6,3%	-9	-13,4%
Con medidor	259	30,4%	195	21,2%	-64	-24,7%
Consumos > 0 y < 5m³/mes	4.841	6,9%	7.760	10,8%	2.919	60,3%
Consumos < o igual a 5 m³/mes	5.694	8,1%	8.678	12,0%	2.984	52,4%

Los “consumos 0” están aún en cantidad marginal (1,3% del total) pero deben ser investigados.

Los consumos bajos (inferiores a 5 m³/mes) representaban cerca del 11% del total de usuarios facturados en enero 2017 pero, lo más llamativo, con un aumento de un año a otro de más de 60%.

Estas situaciones deben ser investigadas más en detalle (primero con un análisis sobre mínimamente los 12 meses del año 2016 para verificar si no se debe a situaciones particulares como salida temporaria de vacaciones o del estilo, y luego en terreno para confirmar que la conexión no ha sido by-paseada).

Consumos por debajo de los 12 m3/mes

El nivel de 12 m3/mes constituye la referencia de la estructura tarifaria por debajo de la cual la tarifa es fija.

	ene-16		feb-17		Aumento	
Consumos Res < 12m3/mes	17.794	29,1%	25.596	39,9%	7.802	43,8%
R1	659	3,7%	790	3,1%	131	19,9%
R2	7.676	43,1%	10.081	39,4%	2.405	31,3%
R3	6.695	37,6%	10.078	39,4%	3.383	50,5%
R4	2.764	15,5%	4.647	18,2%	1.883	68,1%

En el caso de los usuarios residenciales, se notó un aumento importante del número de clientes con consumo mensual inferior a 12 m3, pasando del 29,1% de los medidos a 39,9%: esto traduce un cambio significativo en el hábito del consumo, resultado seguramente de las condiciones de reducción de la disponibilidad de agua durante el segundo semestre 2016.

Grandes consumidores

El análisis de los registros de la base comercial para el periodo 2016 permite resaltar el peso de los grandes clientes (conexiones de mayor consumo y/o facturación) con respecto a la situación comercial global, lo cual está ilustrado en la tabla a continuación:

Grandes consumidores	% total usuarios	Volumen (m3/año)		Importe (Bs/año)	
Top 10	0,01%	11.889	0,7%	54.608	0,5%
Top 50	0,05%	32.599	1,9%	157.255	1,5%
Top 100	0,11%	46.453	2,7%	272.389	2,5%
Top 500	0,55%	109.575	6,3%	760.669	7,0%
Total Semapa		1.733.563		10.793.079	

Se observa que contrariamente a lo generalmente observado, el peso de los grandes clientes en la cuenta final de consumos e importes facturados no es tan importante: los 500 mayores consumidores representan solamente el 6,3% del total consumido y 7% del facturado por SEMAPA cuando en muchos casos de ciudades del tamaño de Cochabamba, con actividades industriales similares equivalentes, llegan a representar fácilmente un 20 ó 25% del total.

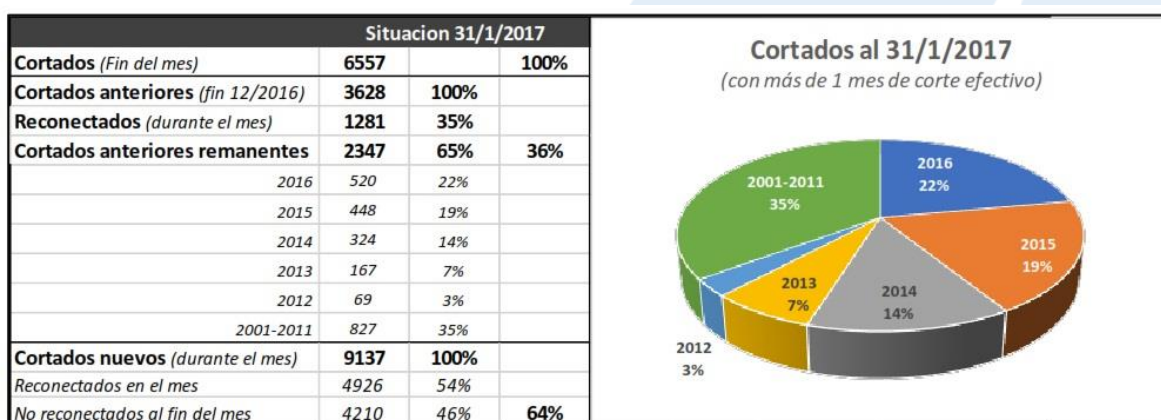
Esta situación atípica refleja en realidad la falta de oferta de servicio del sistema operado por SEMAPA y como esto genera el desarrollo de soluciones locales con las OLPEs, genera también una tendencia de los grandes consumidores a disponer de sus propias instalaciones de suministro de agua potable (por pozos). La ampliación del nivel de oferta (movilización de recursos adicionales) que permitiría el mejoramiento de la continuidad y calidad del servicio, acompañado por una acción de promoción comercial específica acerca de los grandes consumidores de agua, podrá

llegar a incrementar sensiblemente la demanda industrial y los ingresos correspondientes para SEMAPA.

Importante: Cabe señalar que la base de datos comerciales no contiene⁸ ni el diámetro de la conexión ni el diámetro del medidor instalado, por lo que impide realizar un análisis preliminar de la adecuación de las condiciones de medición actuales a partir de las estadísticas de consumos facturados.

Conexiones cortadas

La tabla adjunta presenta el balance de clientes cortados al fin del mes de enero 2017. El total (6557) representa 10,2% del número total de clientes Agua Potable, una proporción muy importante que requiere investigaciones de campo.



Se nota que durante el mes de enero 2017 casi se ha duplicado la cantidad de conexiones cortadas remanentes con respecto a la cifra del mes anterior (6557 contra 3628), realizando más de 9100 cortes en el mes y reconectando solamente 6200 clientes (más de 4200 cortados durante el mes no habían reconectados al fin del mes).

Por otro lado, gran cantidad de los cortados lo son con bastante antigüedad, pudiendo seguramente corresponder en la mayoría de casos a inmuebles cerrados o abandonados, situación que merece una verificación in situ: 21% del total de conexiones cortadas lo fueron hace más de 2 años sin reconexión posterior, 12% hace más de 6 años.

Sin duda, solo la realización de un censo detallado de la situación efectiva de cada usuario permitirá aclarar esas situaciones que podrían indicar un potencial de fraudes bastante importante.

3.6. Micromedición

Características del parque de medidores actual

La información disponible en SEMAPA con respecto a su parque de medición es muy insuficiente y poco confiable: los datos registrados en la base de datos comerciales referentes a los medidores solo contienen como campos:

- El código de cliente donde está instalado,
- la fecha de instalación,
- el tipo de medidor, que en realidad indica su ubicación: dentro o fuera de la propiedad privada,
- el número del medidor

La base de datos no contiene los datos mínimos necesarios para hacer una gestión correcta del parque de medidores y un análisis crítica de las condiciones de medición de los clientes, como, por ejemplo:

- el diámetro del medidor
- la marca y/o modelo
- la clase metrológica
- el histórico del medidor (reparaciones, montaje /desmontaje,...)
- su estado actual,...

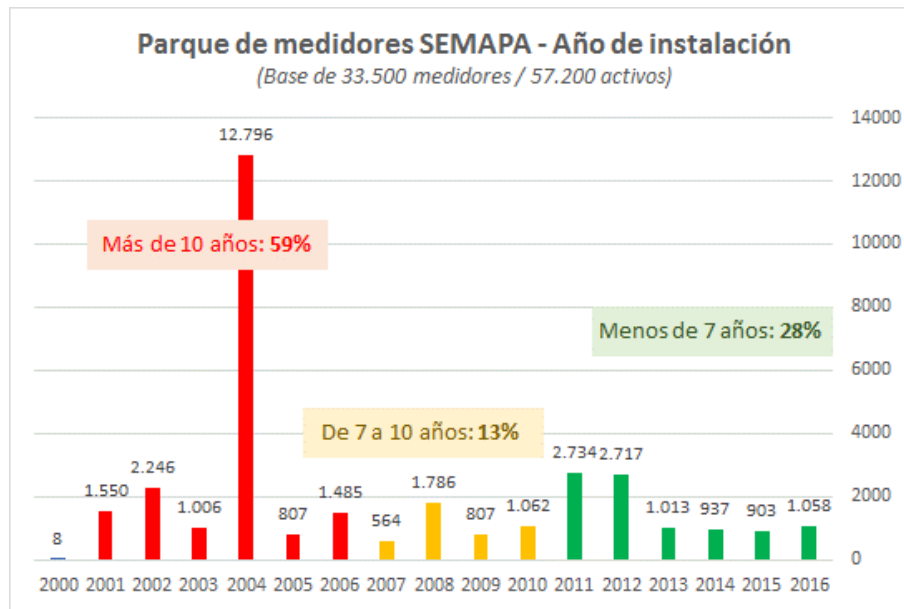
Adicionalmente, la poca información registrada en la base de datos además de estar incompleta (y seguramente desactualizada) no está ingresada de forma normalizada: por ejemplo, las fechas se indican a veces con un formato DD/MM/AAAA y a veces con el formato AAAAMMDD, lo que hace engorroso el procesamiento de la información (filtros).

Por la información comunicada por el operador, los medidores son generalmente de velocidad (sin precisión si de chorro único o múltiple) y de clase B, gran parte recientemente comprados de marca LAO (Brasil).

Uno de los problemas enfrentados por la Gerencia Comercial es la localización del medidor que en más del 15% de los casos se ubica dentro de la propiedad privada, lo que perjudica el proceso de lecturación y dificulta la identificación de eventuales by-pass del medidor.

Con la información actualmente registrada en la base, solo se puede analizar la edad (cuya confiabilidad debe ser verificada) y el kilometraje del parque actual:

- **Edad del parque:** evaluada a partir de la información del año de instalación registrada en la BD de medidores, la cual es solo parcial (dato apareciendo solamente para 33.496 medidores de los 57.224 que eran activos en febrero 2017) y no verificada:



Se observa una edad promedio actual del parque de 11 años con el 59% de los medidores instalados desde hace más de 10 años y solo 28% con menos de 7 años.

Considerando las condiciones de operación (servicio intermitente con tendencia a un desgaste acelerado de los mecanismos), se puede pensar que más del 70% de los medidores actuales no están en condiciones para proveer una medición muy confiable del consumo.

- **Kilometraje del parque:** se obtiene analizando los índices de lectura registrados en la BD de clientes, por lo cual el análisis cubre a todos los medidores en servicio:

Kilometraje	No Medidores	% parque
0	2.937	4,5%
1-500	18.461	28,2%
501-1000	9.881	15,1%
1001-2000	12.362	18,9%
> 2000	21.921	33,4%
Total	65.562	100,0%

Se observa que el 62% de los medidores estarían con un kilometraje inferior a 2.000m³ contados, condiciones a priori favorables para un correcto desempeño del medidor en situación operativa normal (queda por analizar el desgaste fuera de lo normal que puede provocar la intermitencia del servicio y entrada de aire).

Una tercera parte ya corresponde a medidores con mayor probabilidad de importante falta de precisión.

También se puede notar que cerca de 3.000 medidores están con un índice igual a 0, lo que puede hacer pensar en a) la inexistencia real del medidor en el terreno (más de 2300 de ellos no tienen indicación de fecha de instalación en la base de datos) o b) la lectura del medidor no se hace ...

Banco de medidores

SEMAPA realizó una inversión importante recientemente con la adquisición de un nuevo banco de medidores, el cual aún no se está utilizando como podría por falta de personal experimentado a cargo.

Impacto de la ausencia de medición total sobre el nivel de facturación de SEMAPA

- Sobre la facturación sola de Agua Potable:

Tomando el **mes de diciembre 2016** como mes de referencia, se simuló una cobertura completa de micromedición y una facturación asociada correspondiente al promedio del consumo facturado de los clientes medidos de la misma categoría. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente:

CATEGORIA	% del total		% Med.	m3/conex/mes		Bs/m3		Bs/mes/conex.		Simul 100% Med.		Simul 100% Med.-P.S	
	Conex.	Bs		CM	SM	CM	SM	CM	SM	Bs	%Ad.	Bs	%Ad.
R1	6.7%	1.3%	44.5%	10.43	11.82	1.85	1.50	19.32	17.69	93,894	4.9%	93,894	4.9%
R2	29.1%	12.7%	85.0%	11.37	14.62	3.60	2.75	40.94	40.22	860,202	0.3%	860,202	0.3%
R3	32.1%	27.0%	95.2%	14.59	16.71	5.43	4.33	79.26	72.31	1,833,704	0.4%	1,833,704	0.4%
R4	21.2%	34.0%	96.9%	21.43	18.23	7.07	5.91	151.59	107.67	2,322,091	0.9%	2,322,091	0.9%
RESIDE	89.2%	75.1%	88.4%	15.21	14.15	5.51	2.91	83.83	41.14	5,109,891	0.7%	5,109,891	0.7%
C	7.5%	16.7%	97.2%	23.39	18.25	8.97	7.80	209.87	142.43	1,141,881	0.9%	1,141,881	0.9%
CE	0.8%	3.4%	92.8%	36.84	16.11	10.70	10.44	394.25	168.29	239,704	4.3%	239,704	4.3%
I	1.0%	1.6%	93.7%	15.36	10.65	9.82	7.93	150.90	84.43	110,154	2.9%	110,154	2.9%
P	0.7%	1.1%	84.6%	34.31	56.79	3.96	3.07	135.91	174.29	71,624	-4.2%	74,734	0.0%
S	0.7%	2.1%	59.1%	50.74	64.65	5.41	4.71	274.49	304.25	134,774	-4.3%	140,757	0.0%
NO RESID	10.8%	24.9%	93.3%	25.44	41.16	8.52	5.02	216.66	206.51	1,698,138	0.8%	1,707,229	1.4%
TOTAL	100.0%	100.0%	89.0%	16.37	15.92	6.04	3.27	98.89	52.02	6,808,029	0.7%	6,817,121	0.9%

El aumento de facturación sería de solo 0,7% pero considerando que las hipótesis tomadas se basan de un lado sobre estadísticas de consumo facturado que pueden ser por debajo de lo real (medidores existentes antiguos, por lo cual los consumos promedio facturados a clientes con medidores nuevos deberían ser mayores) y de otro lado en situación de consumo reducido (el mes de diciembre 2016 fue el mes de menor facturación por conexión de los dos últimos años), es probable que el beneficio de la medición universal sea bien mayor a esta cifra en condiciones de servicio adecuado.

- Sobre la facturación total:

Considerando que la facturación del servicio de alcantarillado sanitario representa el 45% de lo facturado a un cliente con servicio AP+AS, los cuales representan un 72% del total de clientes, se puede estimar que el beneficio de la micromedición generaría un ingreso adicional del orden de 2 a 3 Millones de Bs por año.

3.7. Herramientas y procesos de gestión técnico-comercial

Base de datos comerciales

La base de datos comerciales existente es antigua, instalada sobre una base Clipper. El sistema funciona en realidad con 8 módulos de datos independientes (Datos del usuario, Contrato, Medidor, Lecturas, Observación de lecturas, Facturación, Cortes, Multas) con el “Código de Usuario” como punto de vínculo común que permite concatenar la información de los diferentes módulos.

El sistema no permite un procesamiento amigable de la información estadística para poder analizar fácilmente tendencias de consumos, adecuación y eficiencia de la medición, etc ...

Adicionalmente, como se mencionó más arriba, los módulos de datos no incluyen toda la información necesaria para optimizar la gestión comercial (por ejemplo, los datos sobre medidores), por lo cual la herramienta actual tiene bastante limitación.

Base de datos de mantenimiento de redes

SEMAPA dispone de un sistema de gestión de reparaciones que funciona parcialmente ya que su desarrollo no ha sido terminado. No permite por ejemplo analizar detalladamente las causas de roturas y tampoco su localización.

Sistema de Información Geográfico

SEMAPA administra sus redes de distribución con el sistema informático QGis, sin que la herramienta esté utilizada como un verdadero SIG (Sistema de Información Geográfico). En el mismo sistema fueron ubicados los usuarios, pero esta información está desactualizada. No dispone de georeferenciamiento de los reclamos y reparaciones realizadas.

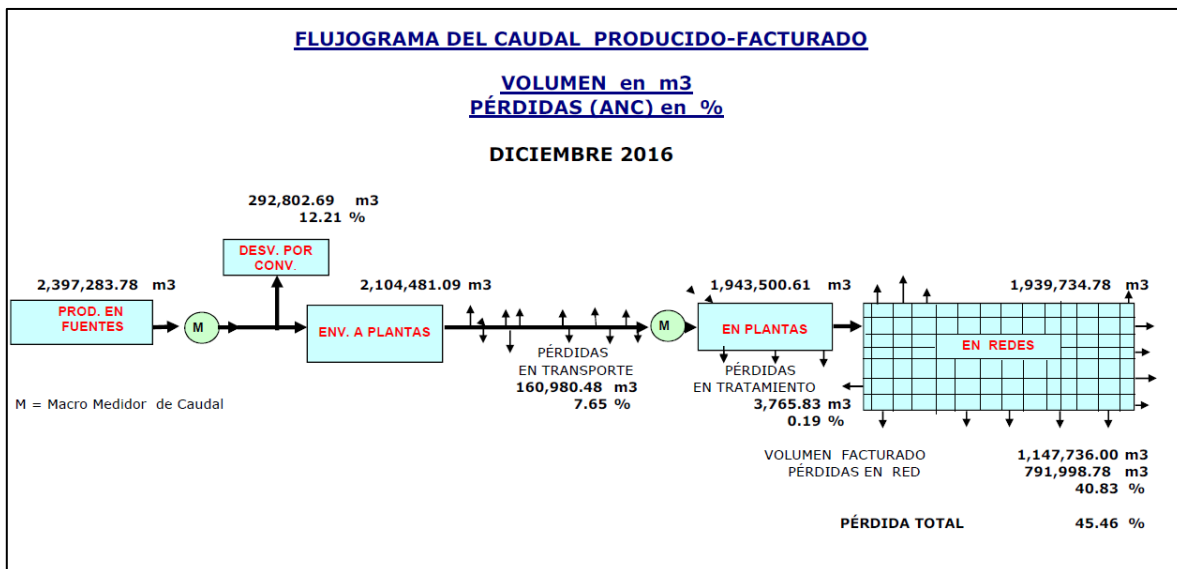
Lectura, Cortes y Reconexiones

Tanto la lectura de medidores como los cortes y las rehabilitaciones son actividades subcontratadas por SEMAPA a empresas locales creadas por ex funcionarios de la empresa. Los servicios se remuneran según cantidades ejecutadas sin que haya auditorías sistemáticas sobre las condiciones de ejecución y la calidad final de las prestaciones.

La gestión de las reparaciones de fugas y roturas está a cargo de los equipos de SEMAPA.

4. INDICADOR DE ANF / ANC

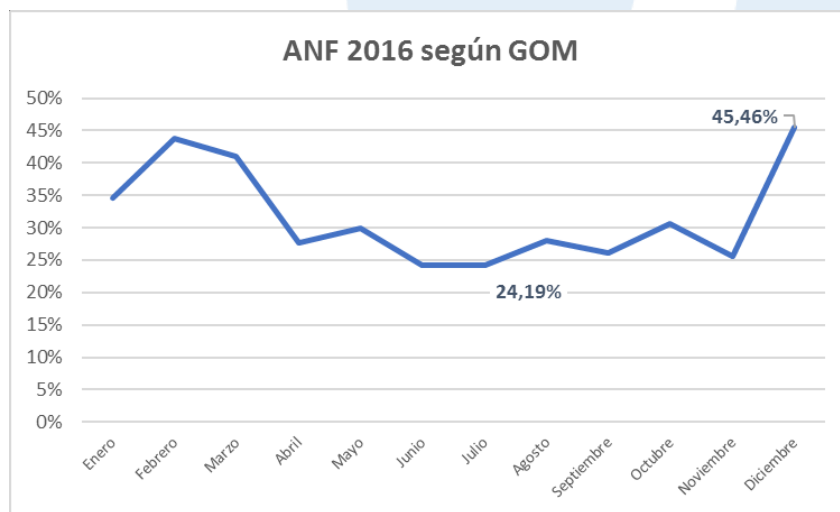
SEMAPA establece mensualmente una estimación de su índice de agua no facturada, como por ejemplo a continuación el análisis de diciembre 2016:



Fuente: Gerencia de Operaciones – Departamento de Operaciones

El cálculo del indicador de agua no facturada es poco confiable debido principalmente a una macromedición muy escasa.

El cálculo se realiza mes por mes comparando la producción estimada del mes con las ventas del mes, con las variaciones que ocurren entre fechas de estimación de la producción y los ciclos de lectura / facturación: este método de elaboración no está conforme a las recomendaciones del IWA que, muy oportunamente, recomiendan un cálculo consolidado sobre un periodo corrido de 12 meses para poder eliminar el efecto de desfase de fechas de conteo (entre producción y ventas) y facilitar la interpretación de la evolución del indicador.



Valor del Índice ANF mensual según Reportes GOM

Lo que se destacaría de este gráfico es una aparente reducción de las pérdidas durante los meses de menor producción, a confirmar luego de validar las condiciones de medición de la producción, pero se podría interpretar como que gran parte del caudal adicional puesto en distribución vaya a pérdidas reales. Pero del gráfico no se puede interpretar una tendencia de mediano plazo (tendencia global de las pérdidas a reducirse o no).

La falta de confiabilidad de la macro-medición, debida a la poca precisión de los datos procesados, se refleja en la variabilidad de los valores anunciados como lo muestra la tabla siguiente:

Fuente	2011	2012	2013	2014	2015
ANF en % según PFI ⁹ Semapa		45.36	42.09	44.13	
ANF en % según Reportes del Auditor Técnico de SEMAPA a AAPS	42.29	49.40	42.93	44.38	36.70

Se observa la importante diferencia de valor entre fuentes para el año 2012 (45,4% contra 49,4%) así como la evolución 2014-2015 con reducción de casi 8% en un año.

Los estudios del Plan Maestro realizados recientemente son otra fuente de estimación del índice:

N°	Zona de presión	Caudal (l/s)	Volumen (ml)	N° de cnx	Vol. facturado (ml)	Agua NO facturada	
						ANF	%
1	Barrilete (Red Alta)	70,16	2.212,57	6.919	1.407,49	805,07	36,39
2	Cala Cala Alto (Red Media)	186,56	5.883,36	10.014	2.311,42	3.571,93	60,71
3	Cala Cala (Red Baja Norte)	209,23	6.598,28	15.684	3.997,24	2.601,03	39,42
4	Coronilla (Red Baja Sur)	217,36	6.854,66	21.076	4.963,75	1.890,92	27,59
5	Colquiri (Red Aislada)	6,54	206,25	582	107,11	99,13	48,07
6	Condebamba (Red Aislada)	5,91	186,38	592	109,93	76,45	41,02
7	Prefectural (Red Aislada)	0,91	28,70	69	16,07	12,63	44,00
Total		696,67	21.970,19	54.936	12.913,02	9.057,16	41,22

Fuente: Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento de Cochabamba.

En realidad, esos últimos valores, que corresponden a niveles de ANF por zona de presión, salen de estudios realizados durante el año 2002 y por lo tanto están totalmente fuera de tiempo y no aportan ningún elemento de juicio con respecto a la situación de hoy.

Mirando la situación 2016, a partir de las estadísticas suministradas por la GOM y la GAC, el índice ANF estaría del orden de:

- Volúmenes vendidos a usuarios medidos:	14.3 Mm3
- Volúmenes vendidos a usuarios no medidos:	1.5 Mm3
- Volúmenes vendidos totales:	15.8 Mm3
- Volúmenes producidos (agua cruda-desviados):	23.6 Mm3
- Agua No Facturada:	7,7 Mm3
- Índice ANF:	33%

El índice de ANF que resulta de las estadísticas de la GOM está en línea con la serie de índices comunicada por la Empresa al AAPS, con una disminución de más de 3% con respecto al año 2015.

La falta de macromedición impacta de forma importante sobre la real confiabilidad de todos los indicadores ANF presentados por SEMAPA o sus consultores y auditores en los últimos años, ni siquiera para poder esbozar una tendencia de evolución: corregir esta situación dotando a SEMAPA de una red precisa de medición es de alta prioridad.

Resultados de la Gestión

27

1. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

1.1. Equipamiento

Con el objetivo de brindar un mejor servicio a todos los cochabambinos, se realizó la adquisición de maquinaria y nuevo parque automotor en la presente gestión, mismo que se detalla a continuación:

Descripción	Marca	Monto	Gerencia Beneficiada
2 Volquetas de 14 m3	Mack	2,572,000	Gerencia de Operaciones
2 Volquetas de 8 m3	International	1,670,400	Gerencia de Operaciones
2 Volquetas de 3 m3	Volkswagen	847,800	Gerencia de Operaciones
1 Excavadora Frontal	John Deere	1,632,120	Gerencia de Operaciones
4 Cisternas	UD	4,702,176	Gerencia de Operaciones
1 HidroCinetico	Mack	3,249,798	Gerencia de Operaciones
1 Camioneta 4x4 doble Cabina	Toyota Hilux	296,000	Gerencia de Operaciones
3 Furgonetas	Nissan	651,000.00	Gerencia de Operaciones
4 Motocicletas	Suzuki	135,608.64	2 serán destinadas a la Gerencia de Servicios al Usuario y 2 a la Gerencia Administrativa Financiera
1 Montacargas 3.5 TN	Caterpillar	292,320.00	Gerencia Administrativa Financiera
	TOTAL	16,049,222.64	

Se invirtió más de 16 millones de bolivianos en fortalecimiento institucional correspondiente al parque automotor.



LIMPIEZA DE CÁRCAMO CAMPO FERIAL

Así también de manera anual se realiza la dotación de Ropa de Trabajo a los funcionarios de SEMAPA y la adquisición de ropa y equipos especiales para trabajos específicos, precautelando la salud de nuestros trabajadores en situación de riesgo.

1.2. Capacitación al Personal



En cooperación con la Cruz Roja y el SAR – Bolivia, se capacito al personal de SEMAPA, para conformar tres brigadas; Brigada de Primeros Auxilios, Brigada de Evacuación y Brigada de Protección Contra Incendios. Esto con la finalidad de que la empresa esté lista para cualquier eventualidad, catástrofe natural o artificial que pudiera surgir.

28

2. REDES SOCIALES

Los principios de actuación de las administraciones públicas en las redes sociales deben estar basados en la transparencia, ya que se trata de ofrecer un servicio público, en el que la comunicación debe ser tan eficaz como la presencial, ofreciendo servicios de calidad y mostrándose cercana a las necesidades de los ciudadanos.

La presencia de la Administración en las redes beneficia al ciudadano, a través de los contenidos aportados por el resto de usuarios, que participarán activamente en la mejora del servicio público con sugerencias, propuestas o con contenidos generados por ellos mismos. Estos contenidos, junto con los contenidos elaborados por las administraciones públicas, permitirán la mejora colectiva de la gestión y fomentarán una mayor implicación de los ciudadanos en la misma, al percibir que se le escucha y se le habilitan canales para ello.

La Ley 164 General de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información y Comunicaciones da prioridad al uso de tecnologías de información y comunicación, como a su vez insta a las diferentes instituciones públicas a tomar las medidas necesarias para garantizar el uso de dichas tecnologías en las funciones de las distintas entidades, a su vez en DS 1793 busca la promoción, la gestión y la articulación de la implementación del Gobierno Electrónico en el Estado Plurinacional de Bolivia y finalmente el DS 1874 de creación de la Dirección General de Gobierno Electrónico encarga de redactar el Plan de Implementación de Software libre y estándares abiertos.

Es por tanto que el presente proyecto forma parte del proceso de modernización de nuestra empresa en cuanto a su comunicación utilizando a las redes sociales para ingresar por fin a estos nuevos tiempos.

A continuación se detallan algunas características de las principales cuentas en la Redes Sociales de SEMAPA:

FanPage "Semapa"

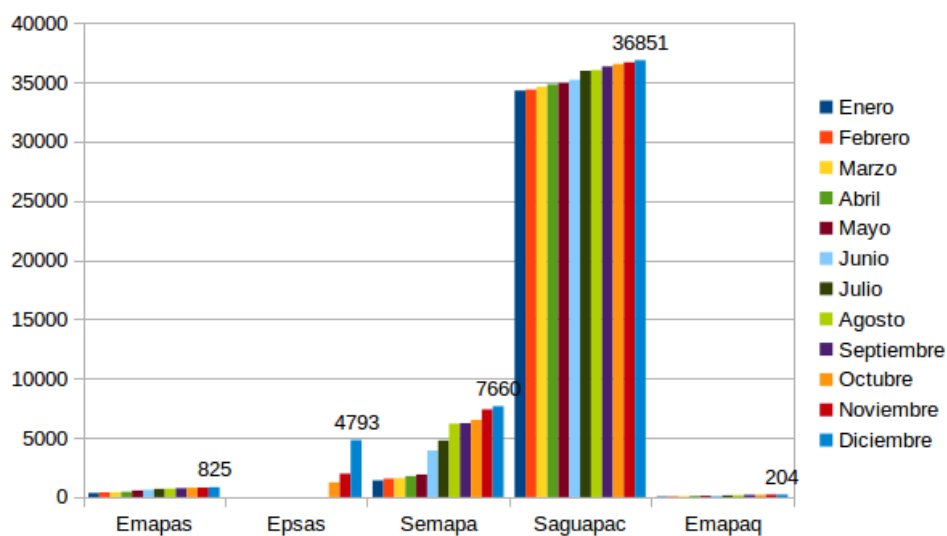
Datos Generales	7,641 miembros (7,719 el 2016) 540 fotografías y artes educativas 60 vídeos 24 artículos de prensa
Reacciones y Comentarios	Se ha llegado a picos de 15,000 y manteniendo un promedio diario de 1,500 reacciones
Reproducciones video	151,182 reproducciones de vídeo durante el 2016
Reacción a nuestras publicaciones	28,000 Me gusta vs 1,000 Me enoja

FanPage "Cada Gota Cuenta"

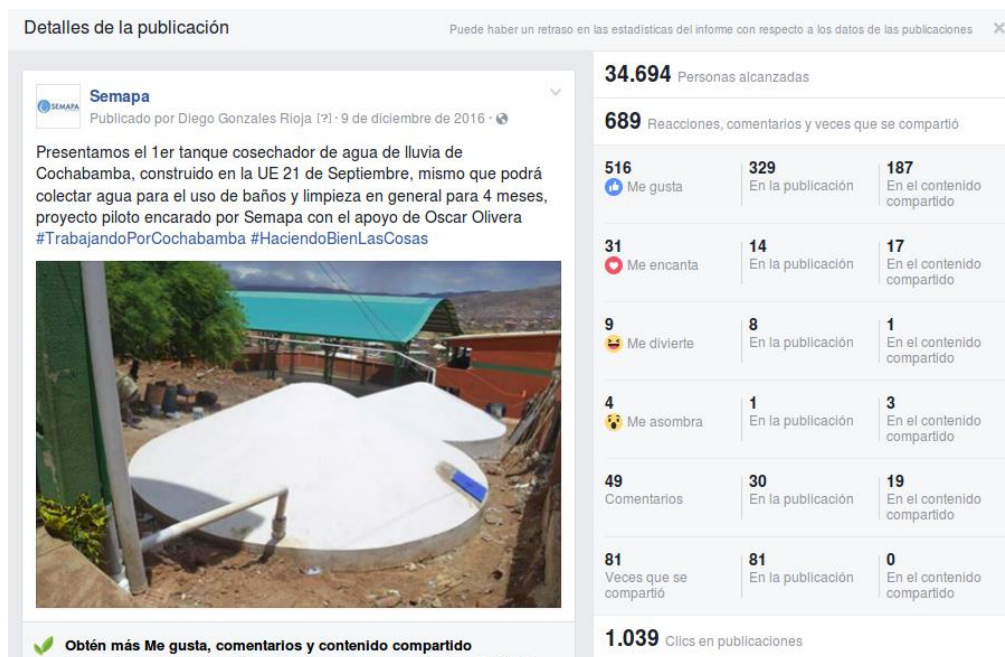
Datos Generales	4,114 miembros 120 fotografías 28 videos
------------------------	--

El crecimiento de cuentas oficiales en la red social Facebook de las principales operadoras de agua y de las más cercanas se muestra en la siguiente gráfica:

La cuenta de la cooperativa SAGUAPAC cuenta con más de 5 años de antigüedad en la que mostró trabajo, es en el 2016 donde deja de ser impulsada por lo que su crecimiento es netamente orgánico, EPSAS comienza su trabajo en redes sociales en el mes de octubre de 2016 con una cuenta que no era trabajada hasta que comienzan los problemas de abastecimiento de agua potable en la ciudad de La Paz, la cuentas de EMAPAQ y EMAPAS reciben poco o nada de trabajo.



La siguiente publicación corresponde a la entrega del 1^{er} tanque cosechador de agua de lluvia que tuvo un alcance de 34.694 personas, 516 me gustas, 31 me encanta entre otros.



30

El video más visto en 2016 corresponde al uso del sistema de cosecha de lluvia del ciudadano Marcos Lujan que llevo a tener 26.006 reproducciones de video.



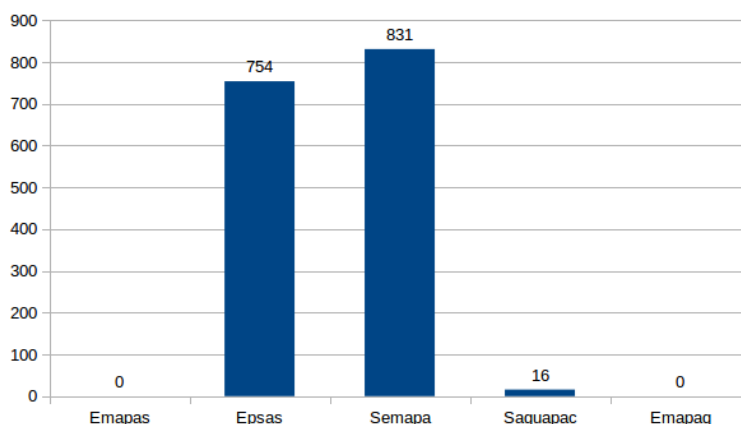
Twitter

Datos Generales

831 seguidores (741 el 2016)
300 fotografías e imágenes
60 videos

Durante la gestión 2016 se ha alcanzado un total de 831 seguidores, siendo hasta finales de 2016 la operadora de agua con más seguidores en Bolivia, es importante resaltar el crecimiento de

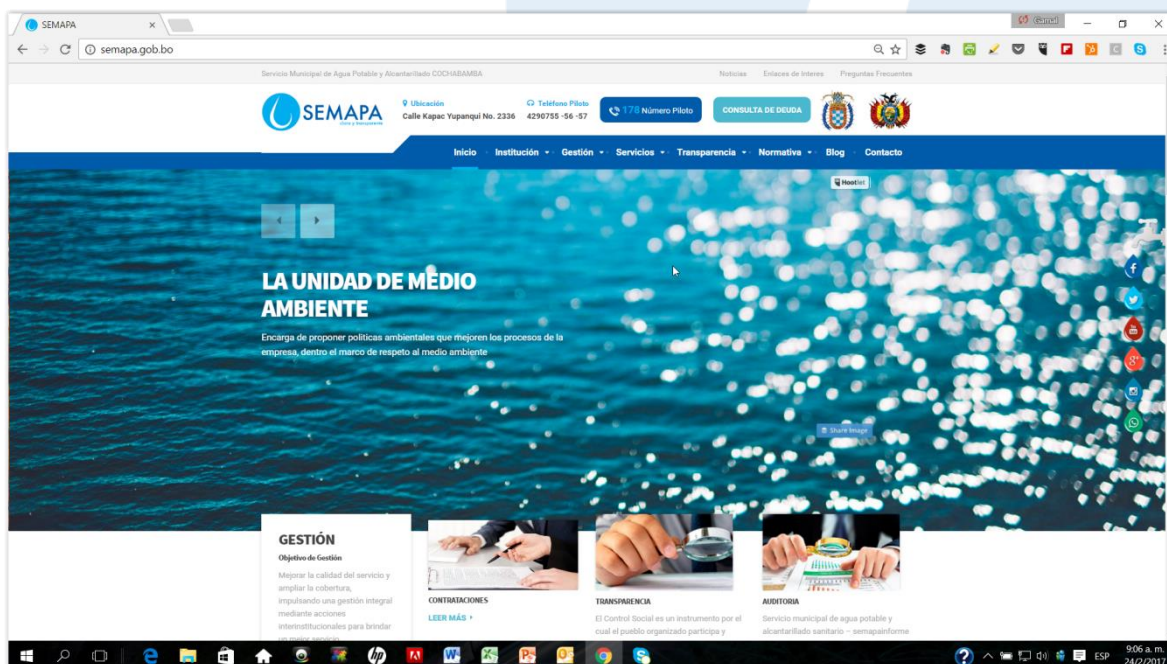
EPSAS desde los problemas de desabastecimiento de agua potable en la ciudad de La Paz lo que generó en el apoyo a dicha cuenta por parte de la infraestructura de redes sociales del gobierno nacional.



31

3. NUEVA PÁGINA WEB

En esta nueva era digital, el acceso a la información es fundamental no solo para transparentar el uso de los recursos públicos, sino también para proporcionar mayor y mejor información a la ciudadanía. Por eso se decidió renovar la página web garantizando el acceso a través de diferentes dispositivos móviles (web, tablets, celulares inteligentes).



4. GESTIÓN SOCIAL Y CAPACITACIÓN

4.1. Talleres de capacitación a niños, jóvenes y ciudadanía en general.

Debido al escenario que viene a travesando Cochabamba, a consecuencia de la escases de agua, nuestra empresa considera que uno de los roles fundamentales es la Gestión Social. A pesar de que SEMAPA aún no cuenta con la Unidad de Desarrollo Comunitario, se realizaron los esfuerzos apropiados para llevar a cabo campañas, talleres y programas de capacitación a niños y jóvenes de unidades educativas, de diferentes grados, con el propósito de sensibilizar y concientizar para que de manera paulatina vayan asumiendo conceptos y hábitos de uso racional de agua y el uso adecuado del Alcantarillado Sanitario.



32



Por lo que de manera continua se capacita a las unidades educativas a través de visitas a nuestras instalaciones o con talleres informativos en las mismas unidades, de acuerdo a las posibilidades y requerimientos de cada una de ellas.

4.2. Segundo Concurso de Dibujo y Pintura Infantil

Con el afán de promover una participación activa de los niños en la concientización y el uso racional del agua de la importación del agua, convocamos al Primer Concurso de Dibujo y Pintura Infantil.

Se contó con la participación de 390 niños en tres categorías (3 a 5 años, 6 a 8 años y 9 a 12 años), premiando a 12 niños entre los cuales se eligió al dibujo o pintura ganadora imprimiendo su trabajo en las tarjetas navideñas de la empresa.



Además se elaboró el Calendario Oficial de la empresa 2017 con los 4 dibujos o pinturas ganadoras de las 3 categorías.

5. TANQUES COSECHADORES DE AGUA

Ante la difícil situación de abastecimiento de agua, la Fundación Abril nos propuso la construcción de tanques cosechadores de agua en las unidades educativas de la zona sur. Elegimos a la Unidad Educativa 21 de Septiembre para construir los dos primeros tanques cosechadores de agua de una capacidad de 52,000 litros cada uno para garantizar el suministro de agua en la escuela durante todo el año escolar y de esa manera evitar problemas asociados a la falta de higiene de los niños.

Este fue el proyecto piloto que será replicado en la gestión 2017 en 10 Unidades Educativas más, para lo cual se está elaborando un Convenio específico con el Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba.



33

6. TRANSPARENCIA Y LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN

6.1. Rendición Parcial de Cuentas Públicas 2015-2016

Con el propósito de fortalecer la participación ciudadana como uno de los ejes de nuestra política de Transparencia y Lucha Contra la Corrupción, y en cumplimiento del Decreto Supremo N20214 "Política Nacional de Transparencia y Lucha Contra la Corrupción", estipulado en la Ley N2 341 de Participación y Control Social, es obligación de las Servidoras y Servidores Públicos, rendir cuentas sobre las responsabilidades económicas, políticas, técnicas y administrativas en el ejercicio de la función pública.



Rendición Pública de
Cuentas Final (2015)
y parcial (2016)

TRANSPARENCIA

El 5 de abril del 2016, se presentó el estado de los ingresos y egresos, el balance general, la estructura tarifaria, las categorías de usuarios, los proyectos para el 2015-2016, la forma de distribución de agua potable por zonas, el trabajo sobre educación sanitaria ambiental.

Toda esta información se encuentra disponible en nuestra página web www.semapa.gob.bo

6.2. Mi Plataforma

Para ser parte del sistema integrado de información digital “Mi Plataforma” (www.miplataforma.gob.bo), que hace posible implementar mecanismos de prevención de actos de corrupción y mostrar la transparencia de la gestión institucional de la empresa, estamos suscribiendo un Convenio Interinstitucional con el Ministerio de Transparencia y Lucha Contra la Corrupción.

“Mi Plataforma” es una herramienta que centraliza, administra y difunde la información de proyectos y/o servicios de las instituciones públicas del Estado, funciona en línea a través de una red de internet, operable desde distintos equipos electrónicos que tengan la conexión, de fácil manejo por parte de la entidad y los ciudadanos.

34

7. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO CON FOTOGRAMETRÍA 360° Y DATOS 3D

Dada la desactualización y compartimentalización del catastro técnico y comercial de SEMAPA, se decidió, entre otras actividades y sistemas, el empleo de la tecnología de Mobile Mapping LIDAR¹, a fin de dotar a SEMAPA de una base de datos georeferenciada de elevada precisión de todos sus activos de infraestructura de distribución de agua potable y alcantarillado sanitario en su área de concesión.

Las imágenes 360° obtenidas simultáneamente a las coordenadas basadas en la nube de puntos LIDAR, nos permiten visualizar desde la oficina todas las calles y vías lo que facilita la planificación de cualquier intervención en campo.

En efecto, ahora SEMAPA cuenta con un valioso recurso de planificación para responder a intervenciones de emergencia en campo, de manera tal que tanto los ingenieros como las cuadrillas mismas, tienen una percepción precisa y objetiva de las condiciones del terreno antes de salir de las oficinas. De igual manera las tareas de planificación de tareas de mantenimiento o expansión de nuestras redes ahora pueden realizarse en gabinete. Finalmente, las imágenes panorámicas obtenidas permitirán la actualización rápida y objetiva de las diferentes categorías de usuarios

De igual manera, contamos ahora con una herramienta de comunicación indiscutible por su objetividad y facilidad de interpretación con los diferentes usuarios, evitando conflictos innecesarios y/o inspecciones que no solo son costosas, sino que generan demoras con la consiguiente disminución de la satisfacción de los usuarios de SEMAPA.

¹ Mobile Mapping LIDAR es una herramienta que ofrece una variada gama de aplicaciones que permiten un tratamiento métrico de la información geográfica para medir y superponer datos.



35



De igual manera podremos realizar la inspección previa de vías urbanas, aceras así como del tipo de propiedad de nuestros usuarios antes de cualquier intervención



36



Podemos también ya determinar desde gabinete el tipo de actividad ejercida en un determinado predio, lo que tiene un impacto sobre la tarifa de agua (residencial, comercial, industrial, preferencial y social).



37

Estamos ya en condiciones a partir de la información relevada de dotar a SEMAPA de una base topográfica de elevada precisión de toda el área de estudio de una sola vez y sin necesidad de enviar a campo a cuadrillas topográficas a realizar trabajos puntuales y que requieren de periodos largos de tiempo.



VENTAJAS

Algunas de las ventajas del empleo de esta tecnología son:

- Realizar estudios previos en oficina para la ejecución de obras de ampliación, mantenimiento y reparación de la red tanto de agua potable como de alcantarillado, de manera que el personal va a campo con especificaciones a diseño final del trabajo a realizar. Además de una mejora sustantiva en la eficiencia y efectividad de las cuadrillas asignadas a estos trabajos, esto implica una cuantificación precisa de los materiales a emplearse con el consiguiente ahorro en costos.
- Disponibilidad de información geoespacial de elevada precisión para futuros proyectos de ingeniería, lo que además de las ventajas señaladas en el párrafo anterior, significarán una reducción muy significativa de las tareas previas a la ejecución misma de estos proyectos, haciendo que los mismos puedan ser iniciados antes, ejecutados mejor y más rápido y con una cuantificación de costos más precisa
- Disponibilidad de información geoespacial de elevada precisión para la ejecución y programación de nuevas instalaciones
- Comprensividad Se tiene toda la información disponible de una sola vez, eliminando la necesidad de volver a campo. El concepto central, y una de las principales ventajas del empleo de esta tecnología es del de “capture una vez y usa muchas veces”. En efecto, el uso de la tecnología Mobile Mapping LIDAR cambia literalmente las reglas del juego, en el sentido de que coloca la decisión de que medir a la persona en gabinete y no, como en el caso de levantamiento topográfico tradicionales, al topógrafo en campo.
- Acceso a los datos colectados en cualquier momento y cuando se requiera información adicional: análisis a demanda sobre una base de necesidades que surgen del día a día de las operaciones sin tener que enviar personal a campo para realizar mediciones
- Rápida visualización de las condiciones en campo para respuesta a emergencias y/o respuesta a reclamos de usuarios
- Medición virtual (distancias, áreas, volúmenes) de las condiciones en terreno.
- Decisiones más rápidas: Planificación, mantenimiento, seguridad laboral, todos pueden visualizar rápidamente áreas críticas para una mejor colaboración y toma de decisiones. De esta manera usuarios sin formación en topografía o ingeniería pueden utilizar los datos densos 3D eficientemente.
- Simulación en gabinete de problemas de acumulación de aguas de lluvia y/o de saturación de bocas de tormenta en función a un análisis de pendientes sobre una base calle por calle.
- Identificación inequívoca de categorías de clientes distinguiendo entre comerciales/industriales y residenciales, así como entre residenciales.
- Identificación y cuantificación de áreas privadas y públicas con necesidades de riego, para establecer políticas de uso responsable de agua en condiciones de ruptura de demanda y oferta de agua en la ciudad
- Construcción de un único “depósito” para la información geoespacial de SEMAPA, que además de su objetividad y precisión, que permitiendo el acceso a todos los usuarios autorizados tanto a través de la red interna de SEMAPA como a través del internet, forzará la centralización de los datos evitando así la duplicación de esfuerzos, costos e información.
- Seguridad para el personal, pues la captura de datos habrá sido hecha desde un vehículo a velocidades normales de circulación, ya no siendo necesario desplazar personal propio de la empresa.

La segunda etapa de este proyecto consiste ahora en la implementación de un auténtico inventario de la infraestructura en campo midiéndola y georeferenciándola con niveles de precisión topográfica, incluyendo medidores de agua, alcantarillas, sumideros, tanques elevados y áreas verdes públicas y privadas, inventario que será de gran utilidad para una adecuada planificación e identificación de necesidades para la provisión del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario.

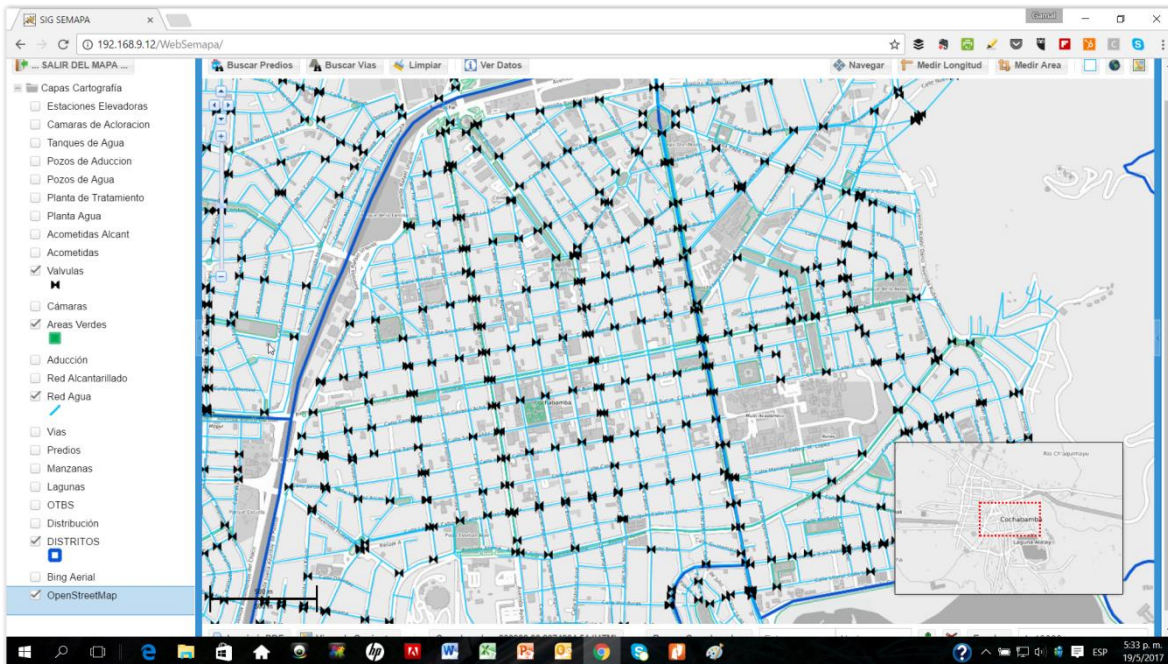
En particular gracias a esta iniciativa estamos en condiciones de localizar nuestra infraestructura y evaluar su estado de mantenimiento: cajas de medidores, tapas de cajas de agua potable, tapas de alcantarillas, bocas de tormenta, puntos de toma de agua

8. SISTEMA INTEGRADO INFORMÁTICO

8.1. Sistema de Información Geográfica

El Sistema de Información Geográfica (SIG), será el núcleo central del sistema de información y contempla, entre otras características, las siguientes:

- Brinda una herramienta de soporte al área de operaciones y comercial en tareas diarias y de planificación de corto, mediano y largo plazo.
- Permite actualización diaria de la información de redes de distribución de agua potable y alcantarillado.
- Permite compartir la información entre las diferentes áreas de SEMAPA
- Integra la información existente, actualmente dispersa, con la información geoespacial con la que cuenta la EMPRESA y otras actualizaciones que se presenten durante la duración del contrato.
- Permite el acceso basado en Web vía Internet e Intranet.
- Hace obligatoriamente uso de herramientas para Sistemas de Información Geográfica tipo "Open source" que no signifiquen una inversión en la adquisición de licencias de software de SIG, ni signifiquen tampoco costo futuro alguno por concepto de actualización y mantenimiento anual de dichas licencias a SEMAPA.
- Permite el registro y mantenimiento del catastro técnico mediante el uso de SIG personalizados
- Permite el acceso mediante la configuración de perfiles de usuario (lectura, escritura, etc.) en distintas áreas de SEMAPA.
- Incorpora toda la información actualmente disponible del catastro técnico y comercial de SEMAPA (Red de agua y alcantarillado, válvulas, acometidas, medidores, rutas de cobranza, predios y código de usuario asociado, etc.)



8.2. Sistema de Gestión de Reclamos

El Módulo de Gestión de Reclamos será la herramienta de contacto entre el ciudadano y SEMAPA, mejorando la cobertura y eficiencia en la atención a los usuarios de la empresa, mediante el uso de dispositivos móviles inteligentes y computadoras personales, integrado al Sistema de Información Geográfico Open Source de SEMAPA, cuyo alcance comprende:

- Brindar un canal de comunicación para el registro de solicitudes y problemas de mantenimiento en las redes de agua potable y alcantarillado.
- Registro automático de cada reclamo y la actualización del estado del mismo (prever la integración con el módulo de mantenimiento).

La solución propuesta debe estar disponible para el uso de todos los usuarios de SEMAPA y población en general, haciendo uso de los recursos disponibles en la empresa y no deberá significar inversión adicional para SEMAPA en Hardware o Software.

El usuario podrá reportar problemas en los sistemas de agua potable y alcantarillado, así como reclamos en relación al servicio prestado y otros, registrando datos como:

- Fotografía del problema reportado
- Tipo de caso (parametrizado y seleccionable de una lista)
- Descripción
- Geo localización (automática y manual), en caso de dispositivos móviles se realizará de manera automática mediante el empleo del GPS del dispositivo móvil, en caso de computadoras de escritorio, podrá ser por búsqueda de dirección sobre un mapa, con un clic sobre la ubicación de interés u otro.
- Permitir el Seguimiento a los reclamos (propios o de otros ciudadanos)

8.3. Sistema de Gestión del Consumo

Implementar una herramienta que permita una comunicación directa con los usuarios de SEMAPA, con el fin de informar a éstos sobre el perfil de consumo, pagos realizados y montos adeudados, además de incentivar un consumo de agua responsable, con información oportuna y ordenada para que los usuarios tomen decisiones acerca de su nivel de consumo de agua.

Esta herramienta debe permitir al usuario de SEMAPA, ver en línea el consumo de agua que está utilizando y realizar comparaciones en función a:

- Un nivel de consumo fijado como objetivo
- Su propio consumo histórico
- El promedio de consumo de agua en su vecindario o zona

Se deberá proveer de una herramienta WEB y Aplicaciones móviles que permitan obtener dinámicamente, como mínimo, la siguiente información:

- Geo localización de los usuarios de SEMAPA
- Facturas pendientes de pago y pagadas
- Visualización del Aviso de Cobranza respetando el formato
- Envío del Aviso de Cobranza de SEMAPA en formato digital a través de las aplicaciones de mensajería más empleadas como whatsapp y correo electrónico como gmail
- Histórico de consumos por gestión
- Comparación de consumos
- Notificaciones al usuario dentro la misma aplicación: nuevas facturas, cortes, consumo elevado
- Recomendaciones para el ahorro de agua
- Enlace al Sitio Web de Semapa
 - Mapas temáticos integrados al SIG existente en SEMAPA referidos a: Tipo de servicio de usuarios
 - Categoría de usuarios
 - Existencia de medidores
 - Numero de periodos adeudados
 - Monto adeudado general y por periodos
 - Consumos

8.4. Sistema de Seguimiento a Vehículos

Este módulo está destinado a la **gestión** de vehículos y personal responsable de atender los trabajos de mantenimiento y reparación, realizando el seguimiento en tiempo real, además del seguimiento histórico y la generación de reportes detallados (mediante la descarga de datos)

42

[illegible]

Nueva Estructura Organizacional

Detalle	Estructura Vigente	Reincorporados (cargos nuevos)	Cargos Nuevos	Traslados	Nueva Estructura	Neto
	Nro. de ítems				Nro. de ítems	
Gerencia General Ejecutiva	18	1	8	+9	36	18
Gerencia Administrativa Financiera	34	1	2	-3+1=-2	35	1
Gerencia de Proyectos	34	0	8	-10	32	-2
Gerencia Comercial	37	3	5	-4+13=9	54	17
Gerencia de Operaciones	234	3	11	+7-13=-6	242	8
TOTALES	357	8	34	0	399	42

Además presentamos un Cuadro que permite saber que unidades e ítems se crearan en cada gerencia y cuáles serán trasladados (De/A):

Resumen de Creación/Traslado de Unidades e Ítems:

UNIDAD ORGANIZACIONAL	ITEM NUEVO	CREACIÓN DE UNIDADES	TRASLADOS DE UNIDADES
GERENCIA GENERAL EJECUTIVA	(1) Coordinador Jurídico (1) Profesional 2 abogado (1) Profesional 3 Abogado - re incorporado (1) Técnico de Digitalización (1) Analista Programador (1) Jefe Unid. Comunicación Social y Rel. Públicas. (1) Profesional 2 RRPP (1) Profesional 2 Diseño Gráfico y Marketing (1) Profesional 2 Manejo de Información.	Unidad de Comunicación Social y Relaciones Públicas.	Ingreso: - Depto. Tecnologías de Información. - Div. Catastro Técnico e Infraestructura. (modificando el nombre a: Div. De Información Catastral).
GERENCIA DE OPERACIONES	(1) Coordinador Técnico de Gerencia (1) Operador de radio/Teléfono (1) Profesional 2 (Seguridad Física de Obras) (1) Responsable 3 (Div. Mtto. y Renov. De red Agua Pot.) (1) Responsable 3 (Div. Mtto. y Renov. De red Alc Sanit.) (1) Arquitecto (1) Laboratorista (1) Operador de Planta de Tratamiento (1) Operador de Planta de Tratamiento de Agua Residual (1) Operador (Div de Producción) (1) Operador (Div de Distribución) (1) Operador de Equipo Pesado (1) Chofer Operador (1) (1) Peón 2 (Dpto. de Agua Potable)	- Información y Atención al cliente - Div. De Transportes	Ingreso: Seguridad Industrial (DE GAF)
GERENCIA DE PROYECTOS	(1) Jefe de Unidad Gestión Social y Apoyo Técnico (1) Profesional 3 (Facilitador social) (1) Coordinador Gerencia de Proyectos (1) Jefe de Div. De Fiscalización (1) Ayudante Técnico ANC	- Unidad de gestión social y apoyo técnico ciudadano - Unidad de Planificación Estratégica - División de Fiscalización.	Salida: - Depto. Tecnologías de Información (A: GGE) - Organización y Métodos (A: GAF)
GERENCIA ADMINISTRATIVA FINANCIERA	(1) Auxiliar de Presupuestos y Costos (1) Auxiliar de Contrataciones - Jefe de Unidad Contabilidad - reincorporado	Unidad de Contabilidad	Salida: - Seguridad Industrial (A: GOP) Ingreso: - Organización y Métodos
GERENCIA	(1) Responsable 7 Validador	Depto. Instalación	Salida:

COMERCIAL	Lecturas • (1) Cajero • (1) Peón 2 (recaudaciones) • (1) Responsable 6 usuarios residenciales • (1) Responsable 2 usuarios especiales • (1) Inspector usuarios especiales • (1) Jefe Dpto. instalación acometidas domiciliarias • (1) Peón 2 (Taller medidores)	Acometidas Domiciliarias • Div. De Acometidas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario • Div. Usuarios Residenciales y Especiales	• Catastro Comercial (A: GGE) Ingreso: • Div. Ampliaciones y Acometidas AS (De GOP)
-----------	---	--	---

Los principales cambios, dependientes de la Gerencia General Ejecutiva, a resaltar serían la creación del Departamento de Comunicación Social y Relación Públicas que permita facilitar las tareas de relacionamiento de la EPSA e implementar una estrategia comunicacional con la población en general. El traslado (de la Gerencia de Planificación) de la Unidad de Tecnologías de Información y la unificación de catastro técnico y comercial es una sola unidad que brinde servicio a los clientes internos y externos de la empresa. En la Gerencia de Operaciones la creación de la Unidad de Transportes para la correcta administración del parque automotor y la Unidad de información y atención al ciudadano. En la Gerencia de Proyectos la creación de la Unidad de Gestión Social y Apoyo Técnico Ciudadano situación que afecta la prevención y gestión de conflictos en la ejecución de todos los proyectos, además de la creación de la unidad de fiscalización que nos permita realizar un adecuado seguimiento a la ejecución de la inversión. En la Gerencia Administrativa Financiera la creación de la división de Tesorería. En la Gerencia Comercial la creación del Departamento de Instalación de Acometidas Domiciliarias que permita mayor agilidad en la atención a los nuevos usuarios en sus trámites y conexiones.

Además de una división de procesos entre la Gerencia de Proyectos; encargado de la concepción, elaboración y ejecución de todos los nuevos proyectos, y la Gerencia de Operaciones; encargado exclusivamente de la ejecución de proyectos de mantenimiento, mejora y operación de toda la infraestructura construida, redefiniendo sus roles al interior de la empresa.

10. ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO QUINQUENAL

De acuerdo a lo que establece el Contrato de Licencia de SEMAPA suscrito con la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento – AAPS, una de las principales obligaciones contractuales, es la determinación de las metas de expansión de los servicios para cada periodo quinquenal, las mismas que estarán reflejadas en el denominado Plan de Desarrollo Quinquenal.

De esa manera el Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ) constituye un instrumento de planificación de mediano plazo elaborado para el periodo 2017 – 2021, mediante el cual SEMAPA refleja su estrategia institucional prevista para la prestación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en el citado horizonte de tiempo.

Para ese propósito, se procedió a efectuar un análisis crítico y detallado de las gestiones precedentes y de los desafíos a futuro de los servicios, que permitan establecer las metas de expansión a ser alcanzadas por la empresa hasta la gestión 2021, previendo todos los aspectos

claves de los servicios, como la cobertura, calidad del agua, calidad del servicio, el manejo eficiente de los recursos hídricos, número de conexiones, tratamiento de las aguas servidas, así como de los aspectos ambientales.

En ese sentido, para fines de desarrollo de los servicios en el quinquenio 2017 – 2021 y de las consiguientes metas de los servicios. SEMAPA ha elaborado dos escenarios de proyección. El primer escenario se fundamenta en optimizar el desempeño que históricamente vino alcanzando la empresa, en cuanto a los servicios ajustados a la disponibilidad de mayores caudales de agua y el segundo escenario se orienta dar cumplimiento a las metas establecidas en el Plan de Desarrollo Económico Social 2016 – 2020 (PDES). En base a dichos escenarios, se procedió a calcular el balance de oferta y demanda de los diferentes componentes de la cadena productiva en ambos servicios, a fin de cuantificar los requerimientos de inversión, gastos e ingresos que se estiman que serían generados. En el primer escenario se estima un programa de inversión de 431 millones de bolivianos para los años de referencia, en tanto que el segundo escenario de proyección representaría 672 millones de bolivianos su programa de inversión.

Producto del análisis integral y por restricciones principalmente del recurso hídrico, se demuestra la no viabilidad del segundo escenario en cuanto al cumplimiento de metas establecidas por el Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 en materia de agua potable (95% área urbana), no teniendo problema para cumplir con la meta del servicio de alcantarillado sanitario.

En ese sentido, se ha cuidado que todos los criterios, parámetros que sustentan la planificación, niveles de demanda utilizados y el plan de inversiones propuesto, se encuentren justificados en forma objetiva, a objeto de que SEMAPA alcance sostenibilidad en la prestación de los servicios los próximos cinco años. De esa manera el PDQ de SEMAPA plantea la aprobación del primer escenario de proyección de los servicios, para el periodo 2017-2021.

A fin de reflejar los cambios cualitativos y cuantitativos de los servicios en función al escenario propuesto, a continuación se proporciona el resumen de las principales indicadores comparativos de base y propuestos al final del quinquenio (2021).

CUADRO COMPARATIVO DE LA SITUACION INICIAL Y LA PROPUESTA AL FINAL DEL QUINQUENIO 2015 - 2021

Servicio de Agua Potable			
Escenario Historico con D8 y D9			
Población total	hab	572.851	643.792
Población servida por red	hab	371.196	448.428
Cobertura de Población Servida	%	64,80%	69,7%
Nuevas conexiones de agua de SEMAPA en el quinquenio	cnx		7.532
Nuevas conexiones Proyecto D8 y D9	cnx		5.515
Total de conexiones de agua domesticas	cnx	63.126	78.069
Total de conexiones de agua	m3/mes	70.704	85.415
Consumo Total	m3/mes	1.557.680	1.813.155
Perdidas Distribución	%	44,00%	32,33%
Longitud de red nueva en el quinquenio	m	4.022	27.014
Longitud total	m	858.106	970.999
Total Volumen de produccion	m3/hra	3.352	4.668
Servicio de Alcantarillado Sanitario			
Escenario Historico			
Población Total	hab	572.851	643.792
Población servida	hab	427.959	473.661
Cobertura Servicio Alcantarillado	%	74%	74%
Nuevas conexiones de alcantarillado en el quinquenio	Cnx		8.705
Total conexiones de alcantarillado	Cnx	81.516	90.969
Longitud de redes nuevas en el quinquenio	m		88.294
Total red alcantarillado	m	81.516	1.001.140
Longitud de colectores DN 1000 mm a 500 mm	m		9.100
Capacidad de Tratamiento de Aguas Servidas	l/s	400	1.200
Otros aspectos			
Indice de recaudación	%	87,55%	94,55%
Indice de empleados por 1000 conexiones agua	Empl	5,00	4,13
Indice de empleados por 1000 conexiones agua y alcant.	Empl	2,31	1,89

No obstante de estas metas formuladas, las mismas no podrían alcanzadas sino no son consideradas un conjunto de acciones de mejoramiento de la eficiencia y gestión de todas las unidades organizacionales de la empresa, con mayor énfasis la técnica y comercial, por los procesos que conllevan y desde la perspectiva sistémica de concepción de la EPSA.

11. NUEVA ESTRUCTURA TARIFARIA

Conforme a los datos históricos considerados en el diagnóstico económico financiero de la empresa, la misma viene registrando desde varias gestiones atrás, resultados de gestión negativos (promedio de 37 millones de bolivianos), determinados por la insuficiencia de sus ingresos en relación al conjunto de costos y gastos derivados de la prestación de los servicios, aspecto que genera en consecuencia el deterioro continuo del Patrimonio de la empresa, a ser asumidas estas pérdidas por la propia empresa.

Desde el punto de vista comercial, específicamente en materia tarifaria, se hace menester contar con alternativas de modalidad de facturación de los servicios más equitativos, sencillos, además que proporcionen señales claras para el uso eficiente del recurso hídrico por parte de los usuarios y de una operación eficiente por parte de la empresa. Por otra parte hay una sentido necesidad de

revisar la categorización que tienen las conexiones de agua de las familias, que al constituir el segmento de usuarios más importante (aproximadamente 90%) se han venido generando constantes reclamos por la aplicación de las subcategorías R1, R2, R3 Y R4, a través de la denominada Escala Puntual, cuyos parámetros se orientan a cualificar las características de construcción del inmueble, superficie y número de puntos de agua.

Para ese propósito, se ha requerido a la Autoridad de Fiscalización y Control Social en Saneamiento Básico (AAPS) el marco referencial sobre la base del cual, se ha procedido a la elaboración del presente documento, reflejado en la Guía para la elaboración de Estudios de Precios y Tarifas (EPSA Tipo A Población > 500.000 habitantes), así como del conjunto de la normatividad específica vigente en nuestro país, en relación al sector de Saneamiento Básico, como es la actual Política Tarifaria Nacional.

Han sido considerados los siguientes lineamientos en la elaboración de las estructuras tarifarias:

- a) Alcanzar los criterios propuestos de eficiencia en la prestación de los servicios.
- b) Reducir el número de sub categorías de usuarios denominados residenciales, al existir a la fecha una escala de categorización discutible y con muchas observaciones por parte de los usuarios.
- c) Dar cumplimiento a la actual Política Tarifaria Nacional para el Sector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Bolivia
- d) Preservar el acceso a los servicios para la población más vulnerable.
- e) Facturar bajo una modalidad compatible con las restricciones del servicio, conforme a los servicios con los cuales son beneficiados y de los niveles efectivos de consumo que realicen.
- f) Incentivar el uso racional del agua potable
- g) Proporcionar elementos de viabilidad de aplicación social.

Características

En relación a la alternativa de estructura tarifaria elaborada, constituye una versión híbrida de la actual filosofía de estructura tarifaria (tarifa básica) y de los lineamientos establecidos en la Política Tarifaria Nacional para el Sector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Bolivia, propuesta que fue construida sobre la base de lineamientos coordinados con la Junta de Participación y Control Social en la relación a la facturación de los servicios.

Esta tiene las siguientes características:

- ☐ Definición de categorías de usuarios domésticos, conforme a la Política Tarifaria. Donde se considera una sola categoría de usuario doméstico que implicaría dejar de lado las sub categorías (R1, R2, R3 y R4 actuales). En tanto que para los usuarios No domésticos se mantiene la actual definición de categorías de SEMAPA.
- ☐ Implementación de la Tarifa Doméstica Solidaria para viabilizar el acceso a la población de menores recursos, aplicable exclusivamente a los usuarios de la categoría doméstica.
- ☐ Establece una tarifa básica exclusivamente para los **usuarios domésticos**.
- ☐ Las tarifas excedentes a la tarifa básica en la categoría doméstica, son ascendentes en función a los rangos de consumo previstos.

- ❑ En tanto para los **usuarios No domésticos** se establece un cargo fijo sin derecho a consumo y un Cargo Variable por unidad de consumo que efectivamente realice este segmento de usuarios.
- ❑ Para los usuarios No domésticos, el cargo variable será expresado en tarifas diferenciadas y ascendentes conforme a los rangos de consumo establecidos, de forma que proporcione señales claras para incentivar al uso racional del agua potable.
- ❑ Aplicación escalonada de las tarifas asignadas a cada rango de consumos, en las categorías de usuarios.
- ❑ La implementación de la modalidad de facturación de los servicios en función al consumo efectivo de los servicios. (metro cúbico consumido, metro cúbico facturado), se aplica para los usuarios No domésticos
- ❑ Facturación del servicio de alcantarillado sanitario en función a una proporción determinada, cuya base imponible es el importe de facturación del servicio de agua potable.

Para efectos de aplicación de esta alternativa de estructura tarifaria, se considera la misma definición de categorías que a la fecha es utilizada para los usuarios No domésticos de SEMAPA, en tanto que la categorización para los usuarios domésticos es la siguiente:

- ❑ **Categoría Domestica Solidaria:** Pertenecen a esta categoría aquellos Usuarios de bajos recursos, cuyo predio se usa para vivienda y el agua para salud, que registren un consumo menor o igual a 3 m³/mes.
- ❑ **Categoría Doméstica:** Pertenecen a esta categoría los Usuarios cuyo predio se usa para vivienda y el agua para salud.

Comprenderá a todo usuario doméstico que registre un consumo mayor a 3 m³/mes.

La estructura tarifaria propuesta de los servicios es:

1.- Servicio de Agua Potable

Consumo Medido

Categoría	Tarifa Básica 0 a 3 m ³
Solidaria	10.00

Categoría	Tarifa Básica 4 a 6 m ³	Tarifa Variable	
		7 a 30 m ³	> a 30 m ³
Domestica	20.00	5.00	10.00

Categoría	Cargo Fijo Bs/mes	Tarifa Variable	
		1 a 50 m ³	> a 50 m ³
Comercial	20.00	10.00	15.00
Comercial Especial	25.00	10.00	15.00
Industrial	40.00	15.00	17.50
Preferencial	25.00	10.00	15.00
Social	20.00	10.00	15.00

Consumo No Medido

Categoría	Consumo [m3/mes]	Tarifa Mínima [Bs]
Domestica	13	55.00

Categoría	Consumo [m3/mes]	Tarifa Mínima [Bs]
Comercial	30	325.00
Comercial Especial	45	475.00
Industrial	20	340.00
Preferencial	50	520.00
Social	55	595.00

Incluye impuestos de ley

2.- Servicio de Alcantarillado Sanitario

El servicio de alcantarillado sanitario se calcula sobre el consumo de Agua Potable: 40% en la categoría doméstica y 65% en las otras categorías.

Con esta estructura tarifaria se llega a alcanzar un rezago de los ingresos frente a los costos y gastos en la etapa intermedia del -2,3%, cifra susceptible de ser subsanada con un manejo del flujo de caja o préstamo de corto plazo

12. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD (ISO 9001/ISO 14001/OHSAS 18001)



La certificación de un sistema integrado de gestión (SIG) basado en las normas ISO 9001-Calidad, ISO 14001- Medio ambiente y OHSAS 18001 –Seguridad y salud ocupacional coloca a la empresa SEMAPA en el selecto grupo de empresas a nivel mundial con estándares de gestión reconocidos y define un paso fundamental en el cumplimiento del plan de desarrollo quinquenal (PDQ) 2017-2021. Se obtendrá la certificación en el mes de Julio 2017 por la certificadora TUV Rhienland de Alemania. Siendo la primera EPSAS de Bolivia en conseguir esta triple certificación.

El objetivo principal del sistema integrado de gestión (SIG) es la búsqueda de la mejora continua, lograr la satisfacción de los clientes, optimar los procesos, preservación de la contaminación y cuidar de la salud y seguridad de los trabajadores de SEMAPA, conforme lo establecido en la política integrada de gestión.

El proyecto de implementación ha sido apoyado por la consultora CGM Consultores y ha establecido el cumplimiento de requisitos que apoyan a mejorar la gestión de SEMAPA, a la fecha ya implementada el sistema a un 75% de avance y prevé la conclusión en el mes de Julio 2017.

Entre las principales actividades desarrolladas: se ha actualizado información de cumplimiento legal de SEMAPA, mejoras en la seguridad de los trabajadores, seguimientos y optimización de trámites, reuniones de coordinación y convenios con diversas instituciones para mejorar la atención a los usuarios y mejoras en las condiciones de trabajo.

Se ha establecido un control documental de más de una centena de procedimientos, capacitaciones y conciencia del impacto de las actividades en SEMAPA, se ha establecido el plan de calidad y objetivos de cumplimiento del plan de desarrollo quinquenal (PDQ) de SEMAPA.

En base a la política del sistema integrado de gestión de SEMAPA se vela por cumplir con proyectar una empresa “clara y transparente” en beneficio de todos los usuarios a través de objetivos, planes y controles que cuenta con el compromiso del personal y se aplica la mejora continua como pilar fundamental en el camino hacia la excelencia.

El sistema integrado de gestión ha permitido establecer parámetros de trabajo del personal propio y contratista, que garanticen los cumplimientos de los requisitos de operación y mantenimiento de SEMAPA.

Entre los principales beneficios de implementar sistemas integrados de gestión a nivel mundial se tiene:

- Demostrar a las partes interesadas que se tienen un esquema de trabajo eficiente con procedimientos, procesos y actividades controladas.
- El proceso regular de auditoria mejora la responsabilidad y compromiso del personal.
- Reduce los índices de accidentabilidad.
- Establecer una cultura de mejora continua, respeto al medio ambiente y seguridad en las instalaciones.
- Cultura de prevención de la contaminación.
- Preservar la salud y seguridad de los trabajadores, contratistas y personal que visita las instalaciones.
- Establecer evaluaciones de riesgos a través de la identificación de peligros de las operaciones.

13. PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

13.1. Situación actual.

Como gran parte de las ciudades andinas bolivianas, Cochabamba observa una caída continua e inquietante del nivel de sus reservas de recursos hídricos superficiales. Este fenómeno muy marcado desde el 2014 ha generado la obligación para SEMAPA de incrementar aún más el racionamiento de la provisión de agua entre los meses de mayo a octubre 2016 para poder

garantizar el suministro del producto hasta una recuperación del nivel de las represas con la estación lluviosa. De hecho, la producción 2016 fue 16% inferior al año 2015 y 23% por debajo de la de 2012, esto a pesar de una población servida que sigue creciendo.

En este contexto deteriorado, es importante para SEMAPA emprender las acciones necesarias para optimizar el uso del recurso mientras se están desarrollando los estudios necesarios para poder movilizar nuevos recursos que aseguren un suministro pleno y sostenible de su sistema de distribución. Este plan de acción debe enfocar todos los componentes de pérdidas existentes:

- ✓ Las pérdidas físicas por tratarse de volúmenes de agua perdidos para todos, es decir gestionar la presión correctamente y mantener la red de forma proactiva
- ✓ Las pérdidas aparentes también ya que una facturación del servicio la más próxima al consumo real es el paso obligatorio para incentivar a un uso racional del agua por parte de los usuarios, además de poder aportar al operador ingresos adicionales que le permitirán cubrir mayores esfuerzos en el mantenimiento de las redes y los costos de rehabilitación necesarios.

Con los datos estadísticos (datos cuya confiabilidad es discutible por la importante carencia en macromedición) se llega a un nivel de ANF 2016 del 33% para el solo sistema de distribución. Pero existirían pérdidas sobre el sistema de conducción de agua cruda que alcanzarían del orden del 5%, algo importante cuando se busca ahorrar al máximo el recurso.

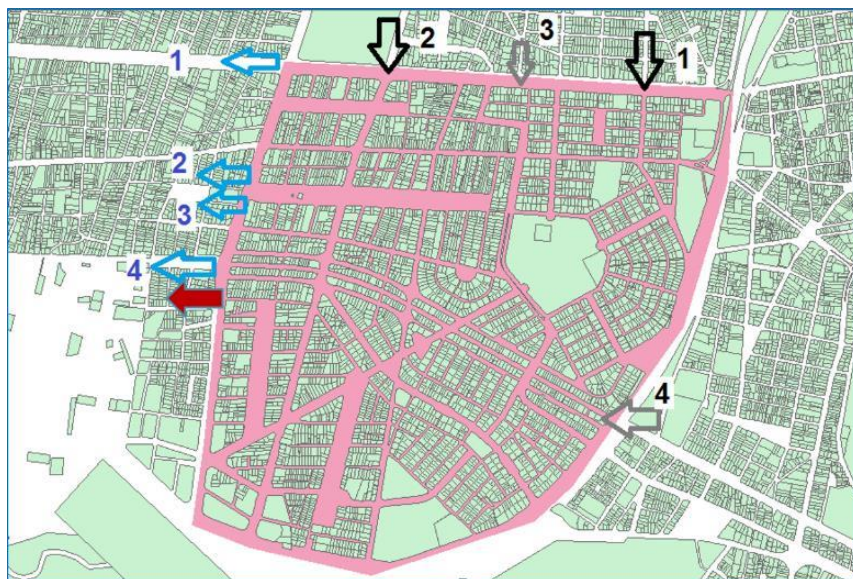
Cabe señalar que el índice ANF viene disminuyendo durante esos últimos años, pero debido a la reducción de los volúmenes entregados al sistema: se puede notar que, si bien el racionamiento ha provocado una reducción de las ventas, dicha reducción fue proporcionalmente menor, por lo que se interpreta que una mayor disponibilidad de agua lleva primero a un incremento del nivel de pérdidas físicas.

Con el fin de validar el contenido del PRANF, se hizo un análisis de los datos comerciales existentes (estadísticas 2016) de forma de poder elaborar un balance de agua detallado visualizando todos los componentes relevantes de pérdidas y por ende donde actuar para reducir las y controlarlas. El mayor volumen de pérdidas se concentraría en la sub-medición debida a un parque de medidores antiguo y deteriorado.

A partir de este balance de pérdidas comerciales (que deberá validarse con las actividades del proyecto piloto), se pudo estimar el peso actual de las pérdidas físicas por análisis Top-Down del balance de agua global. El resultado llega a un nivel de pérdidas físicas del orden del 50% del total, pero que claramente se encuentran limitadas por la propia limitación del recurso y con un aumento potencial importante cuando se entregue más recursos de agua al sistema debido a redes antiguas, mayormente conformadas por tuberías de asbesto-cemento, con un deterioro acelerado por las condiciones de discontinuidad crónica del servicio y sin un real control de la presión de servicio (las normas existentes para la presión máxima no son compatibles con un nivel controlado de fugas).

13.2. Implementación del sector piloto

Se seleccionó como sector piloto la zona llamada “La Chimba” por su localización e integración dentro del sistema de distribución:



52

Dicha zona tiene las siguientes características principales:

- Un total de 54 Km de redes de distribución (de las cuales más de 26 Km de asbesto cemento)
- 4.148 usuarios registrados (dato de noviembre 2016) compuestos por 3.815 residenciales (92%), 207 comerciales y 125 de otros tipos
- Un consumo promedio de 526 Litros/día/conexión
- Un servicio intermitente: 2 días de servicio 2 veces por semana

El catastro de redes ha sido verificado, modificado y luego validado (después de investigaciones en campo que llevaron a múltiples ajustes del catastro original), especialmente en los límites de zona, identificando 4 puntos de entrada y 5 puntos de salida representados en la figura anterior. Dichos puntos han sido equipados con macromedidores permanentes y data logger para poder realizar balance de agua y monitoreo de caudales nocturnos.

13.3. Primeros resultados del proyecto piloto del PRANF

El proyecto piloto del PRANF ha sido inicialmente diseñado enfocándose sobre todo al aspecto de reducción de las pérdidas físicas. Sin embargo, no ha sido posible seleccionar para esto un sector piloto H24 (servicio continuo) por lo cual las actividades relacionadas con la reducción de fugas inicialmente imaginadas no podrán desarrollarse ahí con la mayor eficiencia.

Los análisis de volúmenes suministrados al sector llevados hasta febrero 2017 se vieron aún limitados debido a una macromedición que era todavía incompleta. Sin embargo, se ha podido identificar problemas de capacidad hidráulica en la red de distribución que llevan a un gradiente

de pérdida de carga importante perjudicando fuertemente las condiciones de suministro en las zonas alejadas a los puntos de ingreso al sector.

También se pudo avanzar en un análisis de la situación comercial revelando, entre otras cosas, un estado bastante deteriorado del parque de medidores.

Recomendaciones para el plan de acción de corto y mediano plazo

La primera recomendación, considerado como prioridad uno para SEMAPA, es la implementación de una macromedición adecuada tanto a nivel del sistema de conducción (fuentes – plantas o centros de distribución) que de la distribución (por lo menos salidas de las plantas, estaciones de bombeo y tanques). Es importante tratar ambos temas ya que, si se confirma la pérdida en el sistema de conducción de un poco más de 5% del volumen reservado a SEMAPA, es necesario investigar las causas para ver si se puede reducir.

Otra recomendación es de revisar el catastro de redes en periferia 1) del área de operación de SEMAPA para verificar que no existen interconexiones desconocidas con las OLPEs y 2) de las actuales zonas de presión para materializar una zonificación formal del sistema de distribución y poder empezar a trabajar con base a indicadores operacionales y comerciales por zona. De esta forma se podrá establecer un ranking de eficiencia por zona y organizar el PRANF en consecuencia (arrancando con la zona más crítica).

Este tema de zonificación es fundamental ya que todo parece demostrar que si bien las pérdidas físicas representarían una parte importante del ANF (alrededor del 50%), esta situación va a empeorarse rápidamente a medida que va incrementándose la oferta de agua suministrada al sistema debido a las condiciones de las redes y a la falta de regulación de presión. Por lo tanto, es esencial para SEMAPA analizar en detalle cómo organizar su sistema de distribución del punto de vista piezométrico antes de habilitar las obras de refuerzo de producción (aspecto que no fue suficientemente desarrollado en el Plan Maestro Metropolitana). Sin habilitación de una sectorización previa, es muy probable que gran parte del nuevo recurso alimentará fugas y roturas y el riesgo será un impacto muy reducido en mejoramiento de la calidad de servicio y una situación rápidamente descontrolada en términos operativos.

Con respecto al análisis de los beneficios de un programa de rehabilitación de redes / gestión activa de fugas, se recomienda identificar un sector piloto adicional, de menor tamaño, con servicio H24 (continuidad del servicio y presiones aceptables) para desarrollar ahí una campaña de búsqueda y reparación de fugas (usando los equipos recientemente adquiridos por SEMAPA) y evaluar caudales recuperados y costos de mantenimiento Vs costos de rehabilitación. Los resultados obtenidos permitirán definir una estrategia de renovación de redes / búsqueda activa de fugas acorde con la situación. Esta campaña debería desarrollarse con el apoyo de especialistas en detección de fugas para garantizar la eficiencia de los resultados y aprovechar para capacitar el personal a cargo. En paralelo, sería recomendable desarrollar en el sector de La Chimba una campaña de búsqueda de fugas por gas con una empresa especializada (los métodos acústicos no funcionarán ahí por presión insuficiente) para verificar si las condiciones de las redes en sectores con servicio intermitente difieren o no de las instaladas en sectores H24.

Tal como ya previsto en el programa de trabajo, es necesario investigar más a fondo los componentes de pérdidas aparentes 1) para validar los parámetros del balance de agua y por ende

la estimación de pérdidas físicas totales, y 2) para definir un plan estratégico de recuperación de ingresos operacionales.

Esta investigación se debería basar en tres actividades principales: 1) un censo piloto de usuarios y medidores en La Chimba, 2) la investigación sobre la precisión de los medidores actuales usando el banco de medidores de SEMAPA, y 3) la elaboración de perfiles de consumos por tipo de usuarios para determinar qué clase de medidor conviene que SEMAPA instale en el futuro. Esta última actividad requerirá monitorear usuarios en zonas H24 para poder analizar la diferencia de hábitos de consumo entre un usuario con servicio continuo y uno con servicio intermitente.

Otra recomendación importante es trabajar en mejorar la gestión de la información (registro y procesamiento) tanto a nivel de catastros (redes, usuarios y medidores) que de operación (macromedición, micromedición, estadísticas de facturación, reclamos e intervenciones de mantenimiento) implementando un Sistema de Información Comercial vinculado con las diferentes bases de datos y permitiendo una visualización y un procesamiento geográfico de la información para optimizar la gestión operativa y comercial.

Del punto de vista organización, el programa PRANF está desarrollado desde el Departamento de Planificación Estratégica, integrado a la Gerencia de Planificación y Proyectos, con un equipo recientemente asignado y aún en etapa de evolución. La “Célula PRANF” debe tener una actuación transversal con mucha interactividad con todas las gerencias de la Empresa y tener una “autoridad interna” de nivel gerencial (llevando adelante un programa fundamental para la empresa): su ubicación dentro del organigrama de la Empresa no puede considerarse como la mejor en este sentido. Si bien arrancó sus actividades desde hace poco tiempo con un equipo motivado y con buena comunicación transversal, será importante verificar que las resistencias internas podrán resolverse y, si no fuese el caso, contemplar la idea de darle más peso a la actividad ascendiendo la Célula PRANF a un nivel jerárquico mayor.

Finalmente, por la cantidad de frentes de trabajo a desarrollarse no solamente al nivel de sector piloto pero más allá a nivel corporativo, es una necesidad para SEMAPA poder contar con un equipo PRANF de tamaño adecuado y con buen nivel técnico. En este contexto, considerando la importancia de esta etapa de despegue del programa, se recomienda mantener el apoyo del equipo consultor actualmente asignado por el BID por más tiempo hasta tener las condiciones suficientes para que las acciones correctivas y preventivas actualmente en estudios se finalicen y puedan transformarse en nuevos procedimientos totalmente asumidos por las gerencias operativas.

14. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA AL 30/DIC/2016

14.1. Ingresos

Tabla No 1. Ejecución Presupuestaria de Recursos
Periodo 01/01/2016 al 31/12/2016
(Expresado en Bolivianos)

RUBRO	DESCRIPCION	PTO. INICIAL	PTO. VIGENTE	PTO. DEVENGADO	RECURSOS DISPONIBLE	% EJE.
11000	INGRESOS DE OPERACION	154,137,642.00	154,137,642.00	144,396,993.95	144,396,993.95	93.68%
11300	Venta de Servicios	146,738,402.00	146,738,402.00	137,690,972.62	137,690,972.62	93.83%
11900	Otros Ingresos de Operación	7,399,240.00	7,399,240.00	6,706,021.33	6,706,021.33	90.63%
35000	DISMINUCION Y COBRO DE OTROS ACTIVOS FINANCIEROS	71,273,416.00	105,390,851.89	15,865,974.74	99,582,374.63	94.49%
35100	Disminución del Activo Disponible	65,885,817.00	90,003,252.89	0.00	83,906,610.89	93.23%
35110	Disminución de Caja y Bancos	65,885,817.00	83,906,610.89	0.00	83,906,610.89	100.00%
35130	Disminución de Anticipos Financieros	0.00	6,096,642.00	0.00	0.00	0.00%
35400	Cobro de Ctas. y Doc. por Cob. y Otros Act. Financ. a C.P.	5,387,599.00	15,387,599.00	15,865,974.74	15,675,763.74	101.87%
35410	Recursos Devengados No Cob.por Ctas.por Cob. de C.P.	5,387,599.00	15,387,599.00	15,865,974.74	15,675,763.74	101.87%
39000	INCREMENTO DE OTROS PASIVOS Y APORTES DE CAPITAL	2,461,242.00	2,461,242.00	0.00	0.00	0.00%
39100	Incremento de Cuentas por Pagar a Corto Plazo	2,461,242.00	2,461,242.00	0.00	0.00	0.00%
39130	Incremento de Ctas. por Pagar a CP. por Sueldos y Jornales	1,840,818.00	1,840,818.00	0.00	0.00	0.00%
39140	Incremento de Ctas. por Pagar a CP. por Aportes Patronales	352,389.00	352,389.00	0.00	0.00	0.00%
39150	Incremento de Ctas. por Pagar a CP. por Retenciones	268,035.00	268,035.00	0.00	0.00	0.00%
TOTAL		227,872,300.00	261,989,735.89	160,262,968.69	243,979,368.58	93.13%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos del Sistema de Gestión Pública (SIGEP)

Debido a la drástica caída en nuestros niveles de los embalses de Escalerani y Wara Wara, los ingresos por la venta de servicios y otros ingresos por operación se vio afectado en casi 10 millones de Bolivianos representando un 6.32% del presupuesto inicial/vigente de los ingresos de operación, afectando directamente la ejecución de los proyectos de inversión comprometidos con estos recursos.

14.2. Egresos

Tabla No 2. Ejecución Presupuestaria de Gasto Institucional
Periodo 01/01/2016 al 31/12/2016
(Expresado en Bolivianos)

PROGR.	DESCRIPCIÓN	PTO. INICIAL	PTO. VIGENTE	PTO. EJECUTADO	% EJE.
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		106,014,820.00	103,174,954.22	83,515,073.06	80.95%
11	GASTO CORRIENTE	106,014,820.00	103,174,954.22	83,515,073.06	80.95%
GASTO DE CAPITAL		121,857,480.00	158,814,781.67	81,829,781.73	51.53%
11-34	GASTO DE INVERSION REAL	80,836,053.00	128,981,639.17	64,526,169.60	50.03%
34	FORTAL. INSTITUCIONAL NO CAPITALIZABLE	800,000.00	1,155,000.00	396,000.00	34.29%
97	ACTIVOS FINANCIEROS	9,112,507.00	5,457,662.00	0.00	0.00%
98	TRANSFERENCIAS	148,620.00	148,620.00	148,620.00	100.00%
99	SERVICIO DE LA DEUDA	30,960,300.00	23,071,860.50	16,758,992.13	72.64%
TOTAL		227,872,300.00	261,989,735.89	165,344,854.79	63.11%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos del Sistema de Gestión Pública (SIGEP)

La ejecución presupuestaria de gasto institucional llegó al 63.11%, siendo los gastos de funcionamiento de la gestión 2016 fueron casi iguales a los gastos funcionamiento de la gestión 2015, y los gastos de capital de la gestión 2016 sustancialmente superiores a la gestión 2015.

14.3. Ejecución Presupuestaria de la Inversión

De la misma manera podemos ver la evolución de los gastos de inversión real de cada gestión en la siguiente tabla:

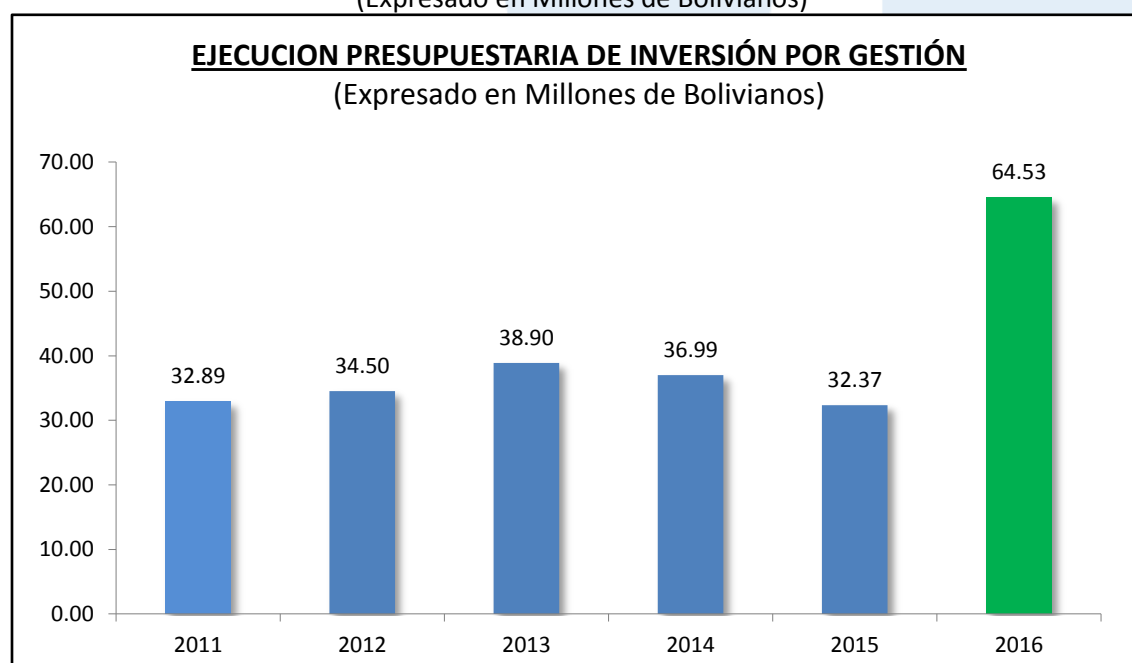
Tabla No 3. Ejecución Presupuestaria de la Inversión por Gestión
(Expresado en Bolivianos)

GESTION	PTO. VIGENTE INVERSION REAL	PTO. EJECUTADO	% EJECUCIÓN
2011	109,887,427.48	32,887,566.94	29.93%
2012	80,630,169.03	34,501,436.12	42.79%
2013	99,887,642.83	38,902,796.12	38.95%
2014	107,528,477.05	36,991,537.21	34.40%
2015	95,667,397.00	32,367,539.33	33.83%
2016	128,981,639.17	64,526,169.60	50.02%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos del Sistema de Gestión Pública (SIGEP)

Por lo que se puede apreciar que durante la Gestión 2016 se han logrado la mayor ejecución presupuestaria de inversión de los últimos 5 años, tanto en términos relativos (50.02%) como en términos absolutos (64.53 millones de bolivianos). La inversión alcanzada es **dos veces** la ejecutada en la anterior gestión y representa el **80% respecto al presupuesto inicial de inversión**.

Grafico No 1. Ejecución Presupuestaria de la Inversión por Gestión
(Expresado en Millones de Bolivianos)



Fuente: Elaboración Propia en base a datos del Sistema de Gestión Pública (SIGEP)

El reporte del Sistema de Gestión Pública establece tres categorías para la evaluación sobre el Porcentaje Ejecutado: 0 a 49 Rojo, 50 a 80 Azul, 81 a 100 Verde.

Los resultados obtenidos en la Gestión 2016 del reporte adjunto, establecen lo siguiente:

Indicador No 1: Eficiencia en la Ejecución Presupuestaria de Gastos (base devengado) **63.11%**

Indicador No 2: Eficiencia en la Ejecución de la Inversión (base devengado) **50.02%**

Tanto en la Ejecución Presupuestaria de Gastos como de la Inversión, nos encontramos en la categoría AZUL.

57

14.4. Modificaciones Presupuestarias Intrapartidarias

El presupuesto es una herramienta que anticipa (pre) la ejecución de las actividades programadas. Durante la gestión varias de estas actividades; ya sean de funcionamiento o de inversión, deben ser adecuadas y modificadas, lo cual genera una modificación presupuestaria intrapartidaria. Con el afán de realizar una gestión más ágil, se presentó al Directorio una propuesta para que esta instancia autorizara a la Máxima Autoridad Ejecutiva la posibilidad de realizar modificaciones presupuestarias que no afecten el techo presupuestario o modificaciones a la partida 10000 (Servicios Personales).

Lamentablemente el Directorio decidió rechazar dicha propuesta, que se hubiera convertido en una herramienta para agilizar fundamentalmente los gastos de inversión, pues dado que nuestra empresa presta un servicio básico; en especial en la situación de emergencia del año pasado, requiere respuestas inmediatas que muchas veces no se pueden dar por esta burocracia administrativa.

Esto de ninguna manera le quitaba al Directorio su facultad de fiscalización, pues dichas modificaciones se realizarían con cargo a una actualización trimestral, semestral u anual.

Proyectos Estratégicos 2016-2017

1. AGUA POTABLE

1.1. Construcción del Sistema de Aducción de agua cruda Misicuni – Planta de Tratamiento de Agua Potable Cala Cala

58

Actualmente el proyecto de aducción Jove Rancho – Saloneo – Cala Cala se constituye en la principal inversión que está realizando nuestra empresa con el afán de incrementar los volúmenes de agua disponibles para el abastecimiento de agua el mismo esta está dividido en dos fases:

- Construcción del Acueducto Mal Paso - Zona Molle Molle y Construcción Línea de Aducción Acueducto Mal Paso a Planta de Tratamiento de Agua Potable Jove Rancho – Zona Jove Rancho, si bien estas obras deberían haberse realizado por la Empresa Misicuni, SEMAPA encaro la ejecución de las mismas a cuenta de una deuda que tiene con Misicuni. Actualmente se encuentran ejecutadas al 100% con el visto bueno de Misicuni.



- **Construcción Línea de Aducción Planta de Tratamiento de Agua Potable Jove Rancho a Saloneo – Zona El Paso** con una instalación de 8 Km de tubería: Este proyecto reinicio obras en fecha 13 de octubre de 2016, debido a conflictos sociales que no permitían el paso de la línea de aducción por las calles (Jove Rancho, Apote Norte, Apote Central, Aguila Rancho, Pihusi), en diciembre 2016 se ha liberado toda la línea de aducción tras acuerdos realizados con las comunidades descritas, actualmente el Contratista se

encuentra realizando el tendido de la tubería en el tramo que corresponde a los predios de la empresa privada CONSARQ en el municipio de Tiquipaya, se prevé la culminación del proyectos en julio de 2017.



59

- **Refacción de la Línea de Aducción Saloneo a Cala Cala – Zona Cochabamba** con una instalación de 6 Km de tubería: Después de restablecer las relaciones con el Gobierno Autónomo Municipal de Tiquipaya (Alcalde y Concejo Municipal) y el Control Social, se logró la suscripción de un Convenio en el cual se concede el derecho de vía a SEMAPA para la construcción del proyecto, actualmente se encuentra en ejecución las pruebas hidráulicas faltando la instalación de tubería en los cruces, pasos de ríos y Canales.



Esta aducción nos permitirá transportar 700 l/s de agua cruda suministrada por el Proyecto Multiple Misicuni hasta nuestra Planta de Tratamiento de Agua Potable en Cala Cala.

El resumen del proyecto es el siguiente:

COMPONENTE	Bs.	USD	% Eje
Construcción del Acueducto Mal Paso - Zona Molle Molle	1.561.882,64	224.408,43	100%
Supervisión de obras	116.000,00	16.666,67	
Construcción Línea de Aducción Acueducto Mal Paso a Planta de Tratamiento de Agua Potable Jove Rancho – Zona Jove Rancho.	794.815,73	114.197,66	100%
Supervisión de obras	41.850,00	6.012,93	
Construcción Línea de Aducción Planta de Tratamiento de Agua Potable Jove Rancho a Saloneo – Zona El Paso	23.793.281,35	3.418.574,91	90%
Supervisión de obras	527.000,00	75.718,39	
Construcción de la Línea de Aducción Saloneo a Cala Cala – Zona Cochabamba.	14.425.338,01	2.072.606,04	95%
Supervisión de Obras	360.142,00	51.744,54	
TOTAL DE INVERSIÓN:	41.620.309,73	5.979.929,56	

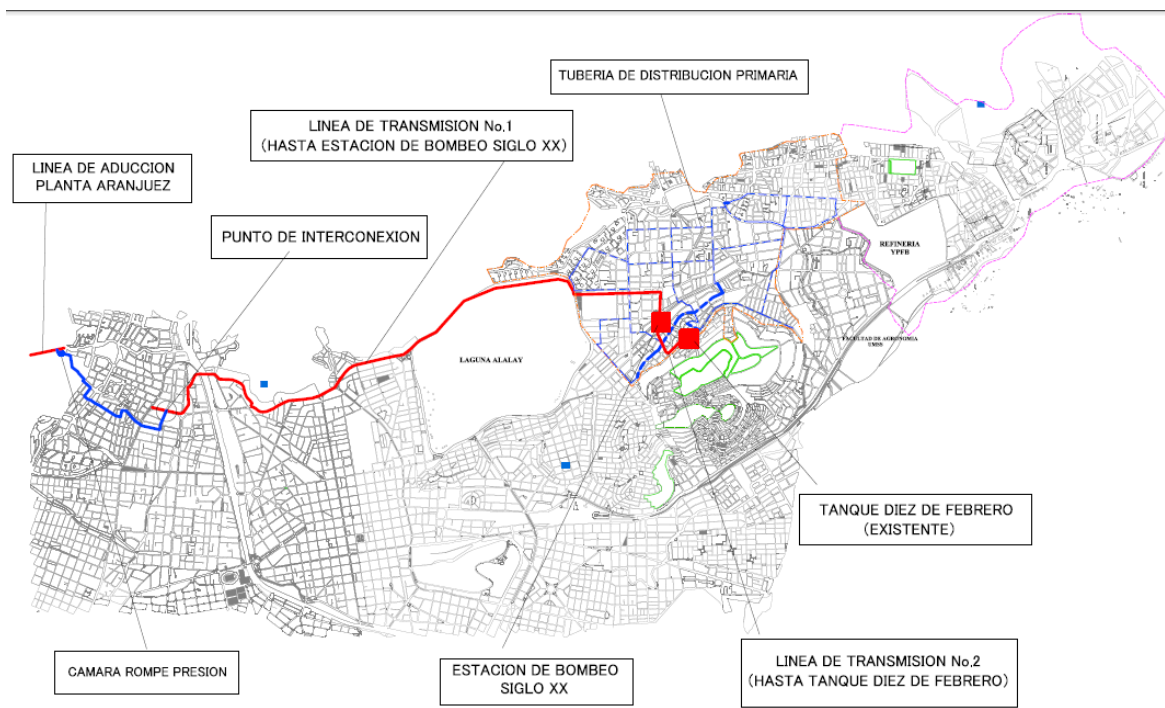
60

1.2. Construcción Línea de Aducción Barrilete - Av. Circunvalación y Gral. Galindo

La red de agua potable JICA, cuenta con una línea de abastecimiento agua potable, pero debido al crecimiento de la zona sur del departamento, se vio necesaria, el realizar un incremento de este suministro; en este sentido se contempla la construcción de una línea de aducción para la Línea de Transmisión de JICA, abasteciendo a la zona sud de la ciudad de Cochabamba, más específicamente correspondiente a los Distritos 7, 8 y 14, esta línea está ubicada en el Distrito 1. Este proyecto estuvo paralizado desde el año 2007 y se retomó el año pasado.



El contrato se firmó con un monto de **Bs. 2'039.253.79** y un plazo de ejecución de aproximadamente de 180 días. El proyecto contemplaba la ejecución de 1676 m de tubería de 400 mm y una cámara rompe presiones para garantizar la estabilidad del flujo a lo largo de la red. Actualmente se ha realizado la entrega definitiva de la obra y se espera que entre en funcionamiento una vez que se concluya la Aducción de Misicuni a la Planta de Cala Cala.



1.3. Refacción de redes principales de distribución fase I y II Av. Oquendo

Este proyecto fue concebido con el objetivo de mejorar las redes de Impulsión y distribución principal de la Av. Oquendo desde la Calle Litoral hasta la Plazuela de Quintanilla, para poder dotar a la población del caudal provisto. Proyecto Múltiple Misicuni con la renovación de las tuberías principales de impulsión y distribución se mejoró el servicio a los usuarios de la zona sud este de Cochabamba.

El mismo está siendo ejecutado por administración propia, es decir lo realiza SEMAPA, beneficiando a 200,000 habitantes aproximadamente, actualmente se encuentra en un 33% de ejecución y se suspendió durante la época de lluvias, reiniciando los trabajos recientemente.

1.4. Mejoramiento y ampliación Planta de Tratamiento de Agua Potable Cala Cala

Con el afán de estar listos para la venida de las aguas de Misicuni, SEMAPA suscribió el contrato del proyecto “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE CALA CALA (MODALIDAD LLAVE EN MANO)”, con el cual se garantiza el diseño, construcción y puesta en marcha de la Ampliación de la Planta de Tratamiento, este proyecto permitirá incrementar la capacidad de tratamiento en



hasta 600 l/s adicionales a la capacidad de tratamiento actual de 400 l/s.

El contrato se firmó con un monto de **Bs. 19'670.000,00** y un plazo de ejecución de 445 días beneficiando a 616.036 habitantes aproximadamente. Actualmente ya se tiene concluido el Diseño, esperando la autorización de la ampliación de la Licencia Ambiental para iniciar la construcción respectiva.



62

1.5. Construcción del Laboratorio de Agua Planta de Cala Cala

El Laboratorio de agua potable de SEMAPA realiza sus actividades en ambientes que corresponden a actividades administrativas, habiéndose improvisado para su funcionamiento algunas mejoras y adecuaciones, sin embargo estos no cumplen con los estándares de instalaciones y condiciones ambientales de un laboratorio que es responsable del control del cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Norma Boliviana NB-512 y la normativa nacional vigente.

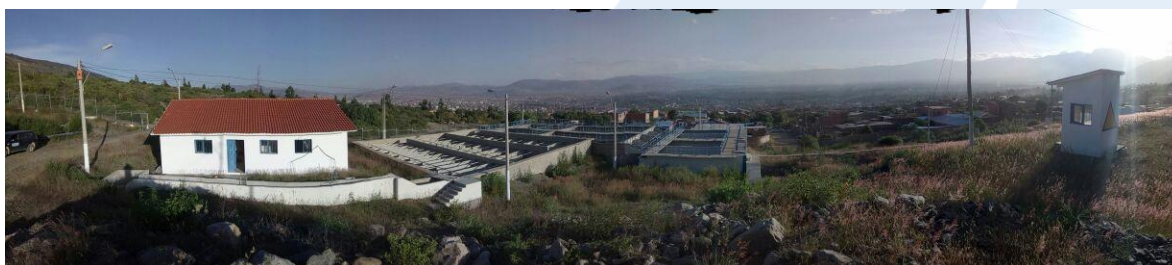
En este sentido la empresa realiza las gestiones administrativas para contar con una infraestructura adecuada que cumpla con las instalaciones y condiciones ambientales adecuadas de un laboratorio de ensayos fisicoquímicos y microbiológicos en agua para consumo humano, ejecutando el proyecto "Construcción Laboratorio de Aguas Planta Cala Cala", con esta mejora se quiere; mejorar el control del sistema de agua para consumo humano que maneja SEMAPA y distribuye a la población en su área de servicio y ampliar el alcance de acreditación de diferentes parámetros.



El contrato se firmó con un monto de **Bs. 2'486.672,52** y un plazo de ejecución de aproximadamente de 180 días, actualmente tiene una avance físico de 98%.

1.6. Puesta en funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Taquiña

La Planta Potabilizadora de Taquiña fue concluida en la gestión 2007, cuenta con una capacidad instalada de 400 l/s, la cual será puesta en funcionamiento con una inversión de 500,000 Bs para potabilizar el total del caudal recibido de nuestro embalse de Escalerani. Además esto permitirá que dejemos de bombear agua de la Planta de Cala Cala a Tanque Alto y con eso suministrar agua a toda la Red Alta Barrilete (zona norte de Cochabamba).



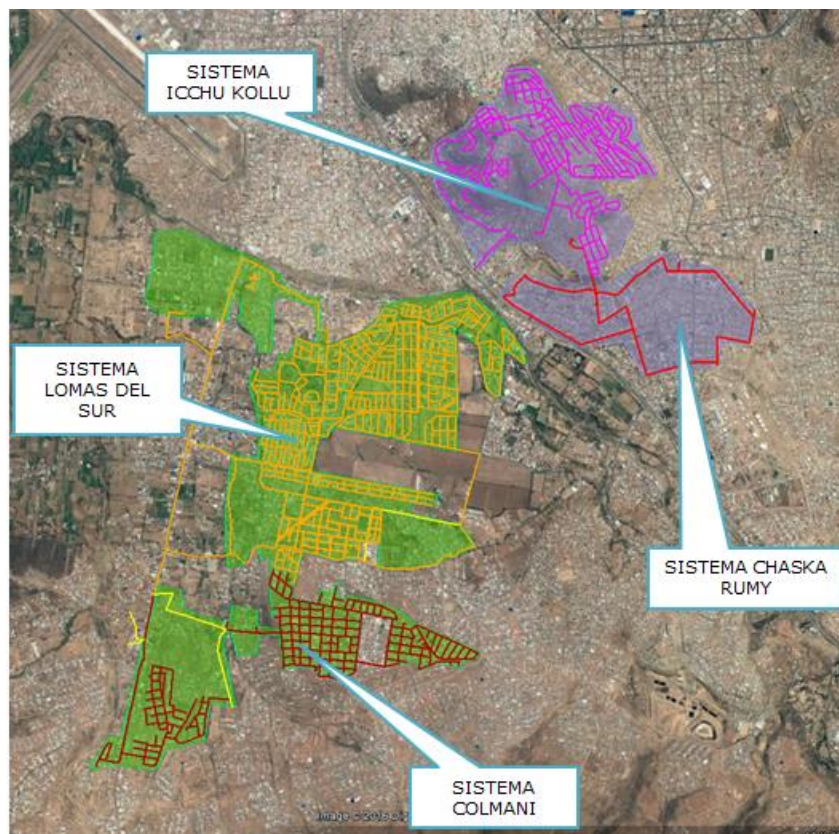
1.7. Construcción del Sistema de Agua Potable en los Distritos 8 y 9 (Lote 1 y Lote 2)

La ejecución del proyecto “Construcción del Sistema de Agua Potable Distritos 8 y 9 de la Ciudad de Cochabamba” Lotes 1 y 2, está siendo financiados por la cooperación española y el BID, canalizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), para cuyo efecto ha constituido la Unidad Coordinadora del Programa UCP, como encargada de la planificación administración técnico-financiero y monitoreo del Programa, SEMAPA se encuentra a cargo de la Fiscalización de ambos lotes.

Lote 1: Contempla la construcción de redes principales y secundarias de distribución de agua potable en cuatro sistemas; Chaska Rummy e Ichu Kollu del D8 y sistema de Lomas del Sur y Colomani en el D9. Construcción de conexiones domiciliarias en los dos sistemas del D9 y el Sistema Ichu Kollu en el D8, mismas que se detallan a continuación:

DISTRITO	FRENTE DE TRABAJO – ZONA	Nº CONEXIONES BENEFICIARIOS DIRECTOS	Nº CONEXIONES BENEFICIARIOS INDIRECTOS VENTA EN BLOQUE	Nº DE OTBS
9	Lomas del sur	2.463	1.522	33
9	Colomani	1.428	666	17
8	Ichu Kollu	1.614	928	19
8	Chaska Rummy	-	1.907	5
TOTAL		5.505	5.023	74

El sistema de Chaska Rummy, no cuenta actualmente con ninguna acometida directa ya que el proyecto contempla la venta de agua en bloque a las 22 OLPEs. Por otro lado mencionar que la longitud de tendido de tubería PVC se ha visto incrementada de 86.670,00 ml del Contrato Original a 136.381,20 ml con el Contrato Modificadorio N° 4, que representa una incidencia del 57,00%.



64

Lote 2: El sistema de agua potable del área de estudio del presente proyecto está compuesto por un sistema que es abastecido por bombeo y distribuye el agua por gravedad (mixto).

Contemplando la construcción cárcamos de bombeo, líneas de impulsión y tanques de almacenamiento para el Distrito 8 y la construcción cárcamos de bombeo, líneas de impulsión y tanques de almacenamiento para el Distrito 9.

En coordinación con la fiscalización (a cargo de SEMAPA), la supervisión y la empresa contratada se revisó el proyecto identificando la necesidad de crear ítems nuevos y/o modificar las partidas existentes, garantizando de esta forma la correcta y adecuada ejecución de las obras según el nuevo alcance del Proyecto de acuerdo al siguiente cuadro:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CONTRATO ORIGINAL (Bs.)	CONTRATO MODIFICATORIO N°1 (Bs.)	INCIDENCIA (%)
Partida 1	CARCAMO DE BOMBEO 10 DE FEBRERO	2,233,160.39	1,812,830.83	-18.82%
Partida 2	LINEA DE IMPULSION 10 DE FEBRERO - CHASKA RUMY	2,237,594.98	3,003,223.90	34.22%
Partida 3	TANQUE CHASKA RUMY	3,895,724.28	4,924,735.64	26.41%
Partida 4	CARCAMO DE BOMBEO CHASKA-RUMY	1,811,450.10		-100.00%

Partida 5	CASETA OPERADOR CHASKA RUMY	205,892.34	205,892.34	0.00%
Partida 6	IMPULSION CHASKA RUMY-ICHCHU KKOLLU	1,417,795.93	2,164,859.27	52.69%
Partida 7	CARCAMO DE BOMBEO SANTA BARBARA	3,739,407.11	1,829,975.31	-51.06%
Partida 8	IMPULSION SANTA BARBARA-LOMAS DEL SUR	7,343,657.48	8,415,405.02	14.59%
Partida 9	TANQUE LOMAS DEL SUR	4,528,750.17	5,545,996.17	22.46%
Partida 10	CARCAMO BOMBEO LOMAS DEL SUR	2,104,248.51	1,446,940.44	-31.24%
Partida 11	CASETA OPERADOR	205,892.34	205,892.34	0.00%
Partida 12	IMPULSION LOMAS DEL SUR- COLOMANI	1,123,843.19	1,584,504.60	40.99%
Partida 13	COMPLEMENTOS TANQUE COLOMANI	1,062,330.75	769,491.71	-27.57%
Partida 14	CASETA DEL OPERADOR COLOMANI	205,878.27	205,878.27	0.00%
Partida 15	MEDIDA DE MITIGACION AMBIENTAL	1,842,400.75	1,842,400.75	0.00%
COSTO TOTAL DEL LOTE 2 (Bs.):		33,958,026.59	33,958,026.59	

El proceso de contratación de las empresas encargadas para la ejecución de ambos lotes al igual que la empresa encargada de la Supervisión ha sido realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA).

Tiene una inversión de 78 millones de bolivianos de los cuales el 80% corresponde a financiamiento y el 20% aporte local.

COMPONENTE	COSTO BS.	EJECUTORA
Lote 1	40.041.447,22	COLINA S.R.L.
Lote 2	33.958.026,59	COMSI LTDA.
Supervisión lote 1 y 2	3.598.320,00	FICHTNER
FI-DESCOM	1.335.962,10	SENASBA
TOTAL	78.933.755,91	-

Mencionar que SEMAPA se encuentra realizando el seguimiento correspondiente a estas obras a través de la Fiscalización acompañado de un equipo técnico para cada Lote, tomando en cuenta que seremos los administradores de las redes y las obras complementarias para la distribución de Agua Potable.

Lote 3: Debido a la falta de algunos componentes en el Proyecto original enviado al Ministerio y aprobado por el financiador, se ha creado el Lote 3 incorporando la provisión de bombas, construcción de las protecciones hidráulicas, las provisión e instalación de los componentes eléctricos y complementos del Tanque Ichucollo cuyo costo asciende aproximadamente a 22 millones de Bolivianos, de los cuales SEMAPA ha presupuestado en la presente gestión 5 millones de Bolivianos. Los restantes 18,9 millones deben ser financiados por el Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba (hasta el 20% de contraparte del Convenio) y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

1.8. Renovación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado del Casco Viejo – Fase I

Las redes de agua potable y alcantarillado sanitario del Casco Viejo se encuentran totalmente deterioradas por haber cumplido su ciclo de vida, lo cual provoca infiltraciones de aguas servidas, pérdida y contaminación de agua potable.

Por eso se planteó la necesidad de la renovación total de dichas redes en tres fases. La primera requería una inversión de 61 millones de bolivianos los cuales serían financiados con la cooperación española (76.20%) y el Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba (23.80%).

Considerando que este proyecto fue licitado en 3 oportunidades sin resultados algunos, nuestra empresa planteo la necesidad de Reformular el proyecto.

Se proyectó la construcción de una NUEVA red de abastecimiento de agua potable con tubería HDPE y a través de un nuevo método conocido como TrenchLess (Excavación sin Zanja) que eliminará las molestias a la población que originaría la renovación de la red a través del método tradicional (Excavación con Zanjas).

Lamentablemente el Ministerio de Medio Ambiente y Agua decidió “suspender el Proyecto dentro de la cartera de los fondos de Contravalor España, disponiendo los recursos y saldos del Programa para nuevos Proyectos de Agua y Saneamiento a nivel nacional” dejando a la ciudad de Cochabamba sin la posibilidad de contar con proyecto de última tecnología el cual permitirá a la ciudadanía llevar sus actividades con normalidad, situación muy beneficiosa tratándose del casco viejo donde la principal actividad es el comercio.



66



1.9. Renovación de red de agua potable Distrito 12 con el método Trenchless (Excavación sin zanja)

Considerando que la metodología no fue aceptada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, nuestra empresa tomo la decisión de ejecutar el proyecto “Renovación de red de agua potable Distrito 12 con el método Trenchless (Excavación sin zanja)”.



En este sentido SEMAPA se encuentra ejecutando el proyecto mencionado en un área piloto del Distrito 12 (OTB's Venezuela y Verbo Divino), este proyecto beneficiara a un total de 3,500 habitantes renovando 7 Km en la zona Noroeste de la ciudad de Cochabamba.

El método HDD (Perforación Horizontal Dirigida o Trenchless) es ideal cuando no resulta práctico en vías establecidas y consolidadas, minimizando las perturbaciones

67

The diagram illustrates the trenchless pipe relining process in eight numbered steps:

- 1**: A yellow crawler-mounted machine (the inverter) is positioned at the start of the project, feeding a long, flexible liner into the ground.
- 2**: The liner is being fed into the ground through a small access hole.
- 3**: The liner is being pulled into the ground, guided by a cable.
- 4**: A worker stands at the entrance of the old pipe, monitoring the process.
- 5**: The liner is being pulled into the ground, guided by a cable.
- 6**: The liner is being pulled into the ground, guided by a cable.
- 7**: The liner is being pulled into the ground, guided by a cable.
- 8**: The liner is being pulled into the ground, guided by a cable.

La población beneficiada será 3.322 hab. y se realizarán 418 conexiones domiciliarias. El sistema de agua potable se abastecerán completamente por gravedad.



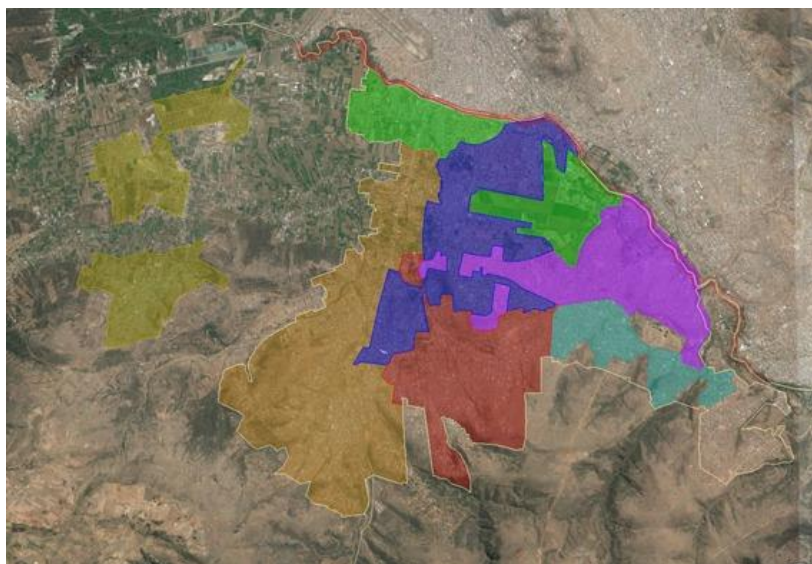
El monto del proyecto será cerca de 6.2 millones de bolivianos, financiados exclusivamente con recursos propios de SEMAPA y el tiempo de ejecución aproximado será de 210 días.

Se plantea la renovación de la red de agua potable en ambos lados de la calzada sobre las cunetas, utilizando tubería de Polietileno de Alta Densidad HDPE; la instalación se realizara SIN la apertura de zanjas, empleando la tecnología de Perforación Horizontal Dirigida – HDD. Las características del método propuesto son las siguientes:

VIDA UTIL DE LA TUBERIA Y ACCESORIOS	> 50 años
SUMINISTRO DE LA TUBERIA	La tubería HDPE viene en rollos de 50 metros a 100 metros, en diámetros mayores vienen en barras de 12 metros de largo; lo que los convierte en sistemas más seguros, esto permite una instalación muy rápida, disminuyendo significativamente los costos de instalación.
RESISTENCIA / FLEXIBILIDAD	La tubería no es frágil, es flexible, por lo que puede curvarse y absorber cargas de impacto en un amplio rango de temperaturas. Esta resistencia y flexibilidad permiten a la tubería absorber sobre presiones, vibraciones y tensiones causadas por movimientos del terreno. Puede deformarse sin daño permanente y sin efectos adversos sobre el servicio a largo plazo. Esto permite que sea instalada sin problemas en terrenos con obstáculos, ya que pueden colocarse en forma serpenteada, respetando ciertas tolerancias de curvaturas.
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO	NO requiere rotura y reposición de pavimento para la instalación de la red de agua potable empleando la tecnología de Perforación Horizontal Dirigida – HDD.
IMPACTO EN TRÁFICO	No se interrumpe el tráfico vehicular al no requerir rotura de pavimento, excavaciones para la instalación de red de agua potable.
APERTURA DE ZANJA	No requiere apertura de la zanja, se evita las excavaciones en toda su longitud evitando la contaminación ambiental.
CAMA DE APOYO	No es necesario perfilar el terreno, ni colocar camas de arena, debido a la gran resistencia al impacto y flexibilidad de la tubería, lo cual permite obtener importantes ahorros en costos de instalación.
UNIONES Y FUGAS	Los tipos de uniones se realizan con accesorios de compresión o los métodos de electrofusión y termofusión, por lo cual se necesitan uniones cada 50 a 100 metros de tubería instalada, estos métodos de unión son también utilizados de manera estándar para la construcción de redes de gas. Mediante el uso de métodos de unión adecuados se construyen redes de agua libres de fugas.
MAQUINARIA PESADA	Evita el uso de maquinaria pesada, disminuyendo los niveles de contaminación acústica.
INSTALACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE	Mayor facilidad y menor tiempo para la instalación de red de agua potable.
RENDIMIENTOS EN LA INSTALACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE	Se instalan 80 metros/día, al ser fabricados en rollos de 50 y 100 metros de longitud los rendimientos de instalación son superiores a los de otras tuberías.
ESCOMBROS	Disminuye la acumulación de escombros.

1.11. Proyectos a Diseño Final de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

A través de proyectos elaborados y ejecutados ya sea en cooperación o por administración propia, SEMAPA realizara la instalación de los servicios de Agua potable y alcantarillado al 100% del Distrito 9 del Municipio de Cochabamba.



En total, SEMAPA ha presentado 19 proyectos a diseño final que benefician a los Distritos 8, 9 y 14, para la gestión del financiamiento. Se ha logrado los recursos para la ejecución de los Proyectos de Aguas al Sur y Arrumani para el componente de Agua Potable y está en gestión del financiamiento ante el Banco Mundial para los componentes Alcantarillado Sanitario para ambas zonas y para la

Ampliación del Servicio en el Distrito 8. Los otros proyectos se encuentran en etapa de revisión por parte del Ministerio de Medio ambiente y Agua a espera de verificar si existen observaciones técnicas que requieran ser subsanadas.

La totalidad de los proyectos presentados, nos permitirían alcanzar una cobertura del 95% tanto en Agua Potable como en Alcantarillado Sanitario, requiriendo una inversión de 677 millones de bolivianos.

A continuación se presenta el cuadro de los proyectos presentados, su componente, la población beneficiada, el número de conexiones, el presupuesto y el plazo de ejecución:

#	PROYECTO	Distrito	COMPONENTE	ESTADO	POB BENEF Hab	# CONEXIONES	PRESUPUESTO Bs.	PLAZO
1	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitarillado Sanitario de la Mancomunidad Poligono B	9	AGUA POTABLE	Remitido para gestión de financiamiento	9,885.00	2,906.00	11,436,075	340 días
2	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitarillado Sanitario de la Mancomunidad Poligono B	9	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	9,885.00	2,906.00	30,705,195	449 días
3	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitarillado Sanitario de la Mancomunidad Poligono C	9	AGUA POTABLE	Remitido para gestión de financiamiento	17,874.00	5,254.00	15,521,108	508 días
4	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitarillado Sanitario de la Mancomunidad Poligono C	9	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	17,834.00	5,254.00	13,200,504	145 días
5	Desarrollo Red de Agua Potable de la Mancomunidad Buena Vista y Encañada	9	AGUA POTABLE	Remitido para gestión de financiamiento	3,626.00	875.00	5,768,474	365 días
6	Desarrollo Red de Agua Potable de la Mancomunidad Buena Vista y Encañada	9	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	15,690.00	4,416.00	44,043,764	400 días
7	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de la Mancomunidad Cobol y Kasa Huasa Sud	9	AGUA POTABLE	Remitido para gestión de financiamiento	24,052.00	1,732.00	56,438,389	500 días
8	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de la Mancomunidad Cobol y Kasa Huasa Sud	9	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	24,052.00	1,732.00	56,764,363	550 días
9	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de la Mancomunidad Sub Distrito 31 Pucara Grande y Sivingani	9	AGUA POTABLE	Remitido para gestión de financiamiento	62,865.00	6,009.00	61,848,599	540 días
10	Desarrollo Red de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de la Mancomunidad Sub Distrito 31 Pucara Grande y Sivingani	9	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	62,865.00	7,528.00	73,200,392	540 días
11	Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado sanitario al Sur de la Ciudad de Cochabamba	9	AGUA POTABLE	Convenio de Financiamiento	21,127.00	2,257.00	20,623,189	455 días
12	Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado sanitario al Sur de la Ciudad de Cochabamba	9	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	25,639.00	3,093.00	73,365,015	630 días
13	Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Zona Arrumani	9	AGUA POTABLE	Convenio de Financiamiento	7,839.00	872.00	14,931,769	210 días
14	Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Zona Arrumani	9	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	7,660.00	1,732.00	22,764,363	240 días
15	Construcción línea de aducción red de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario Distrito 14 de Cochabamba	14	AGUA POTABLE	Remitido para gestión de financiamiento	5,449.00	1,257.00	65,237,825	330 días
16	Construcción línea de aducción red de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario Distrito 14 de Cochabamba	14	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	4,779.00	1,245.00	14,355,962	450 días
17	Ampliación del servicio de Alcantarillado Sanitario en el Distrito 8 de la ciudad de Cbba.	8	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	25,404.00	2,308.00	23,297,071	690 días
18	Construcción Red de agua potable y alcantarillado Sanitario Zona Uspha Uspha	8	AGUA POTABLE	Remitido para gestión de financiamiento	16,642.00	3,457.00	32,300,356	360 días
19	Construcción Red de agua potable y alcantarillado Sanitario Zona Uspha Uspha	8	ALCANTARILLADO SANITARIO	Remitido para gestión de financiamiento	16,642.00	3,457.00	41,880,009	540 días
TOTAL			AGUA POTABLE		169,359.00	24,619.00	677,682,426	
			ALCANTARILLADO SANITARIO		210,450.00	33,671.00		

1.12. Construcción de acometidas de agua y alcantarillado en la ciudad de Cochabamba

Este proyecto fue dividido en 2 Paquetes mismo que comprende la instalación de 500 de Agua potable y 500 de Alcantarillado Sanitario , haciendo un total de 1000 conexiones, dispuestas dentro el are de concesión de SEMAPA.

El Paquete 1 firmo contrato con un monto de **Bs. 799,041.54** y un plazo de ejecución de aproximadamente de 265 días, concluido en su totalidad.

El Paquete 2 firmo contrato con un monto de **Bs. 799.718,44** y un plazo de ejecución de aproximadamente de 278 días, concluido en su totalidad.



71

2. ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO BÁSICO

2.1. Refacción Colector de Alcantarillado Sanitario Av. Tadeo Haenke D-3

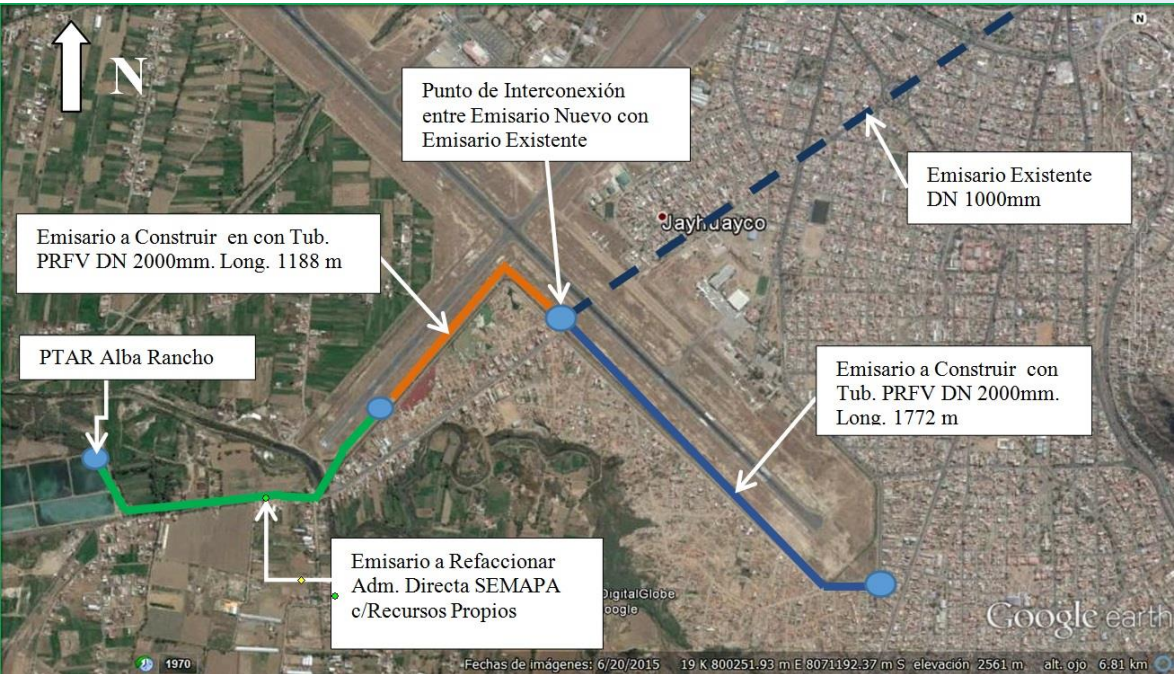
En procura de dar mejor atención a la ciudadanía en cuanto a los servicios básicos, nuestra empresa realizó las gestiones pertinentes para la ejecución del proyecto “REFACCION COLECTOR DE ALCANTARILLADO SANITARIO AV. TADEO HAENKE D-3”, el cual se encuentra ubicado en el Distrito 3 de la Ciudad de Cochabamba.

El contrato se firmó con un monto de **Bs. 1,273,818.31** y un plazo de ejecución de aproximadamente de 65 días, actualmente tiene un avance físico de 98%, se prevé su culminación a principios de febrero 2017.



2.2. Construcción y Renovación Emisario Sud Este

El proyecto consiste en la construcción y tendido de 2.960 ml en tubería de 2000 mm, los mismos que han sido divididos en dos tramos, el primero de 1188 ml hasta su interconexión con el emisario existente de 1000 mm que cruza el aeropuerto y el segundo tramo de 1772 ml hasta la Av. Panamericana. La inversión es de 82 millones de bolivianos y la ejecución estará a cargo de SEMAPA por administración directa, el plazo previsto para la primera fase será de 300 días.



2.3. Mejoramiento y Ampliación de la Planta de Tratamiento de Albarrancho

La construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), se inició en 1984 y entró en funcionamiento a fines del año 1986, está constituida por un sistema de lagunas de estabilización, facultativas (primarias y secundarias) operando en serie, cuyo efluente se descarga al río Rocha.

El río Tamborada proviene de la represa de la Angostura y en todo su trayecto el caudal es utilizado para riego, estas aguas se unen en un punto aguas abajo con el río Rocha antes de la descarga del efluente final de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Albarrancho. El efluente final, durante el año es utilizado para fines de riego principalmente en el sector de la Maica, zona de gran actividad agrícola y lechera.

La PTAR, está emplazada en un área aproximada de 57 Has, que en la actualidad están siendo utilizadas aproximadamente 40 Ha, quedando 17 Has para la respectiva ampliación. El sistema de tratamiento, consta de cuatro módulos, cada módulo con dos lagunas facultativas (primarias) y una laguna facultativa (secundaria), disponiendo en total de ocho lagunas de tratamiento primario y cuatro para tratamiento secundario.

Entre las unidades de pre tratamiento y auxiliares con las que cuenta la planta, pueden mencionarse: estructura de llegada, cámara de rejillas, cárcamo de bombeo, canal de conducción primario, estructuras de medición de caudal, canales de conducción secundarios, canal de recolección del efluente tratado, estructura de vertido.

En la actualidad de acuerdo al análisis presentado por SEMAPA a través de la División Control Sanitario Laboratorio Planta Alba Rancho el DBO5 total de ingreso del afluente es de 342.34 mg/l y el DQO 619.07 mg/l, teniendo como resultado final un efluente con los valores después del tratamiento de DBO5 total de 112.02 mg/l y DQO total de 275.61 mg/l teniendo una eficiencia del 70% de remoción (datos de agosto 2009), no llegando a cumplir con la eficiencia que requiere el tratamiento de acuerdo a la Ley 1333 de Medio Ambiente.

Debido al crecimiento de la población y considerando una proyección horizonte de diseño de 18 años el caudal del afluente llegará a 2300 l/s, la capacidad de la planta actualmente está sobrecargada llegando a 800 l/s el caudal afluente, actualmente no llega a cubrir el crecimiento actual. Por lo que es necesario la Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Albarrancho.

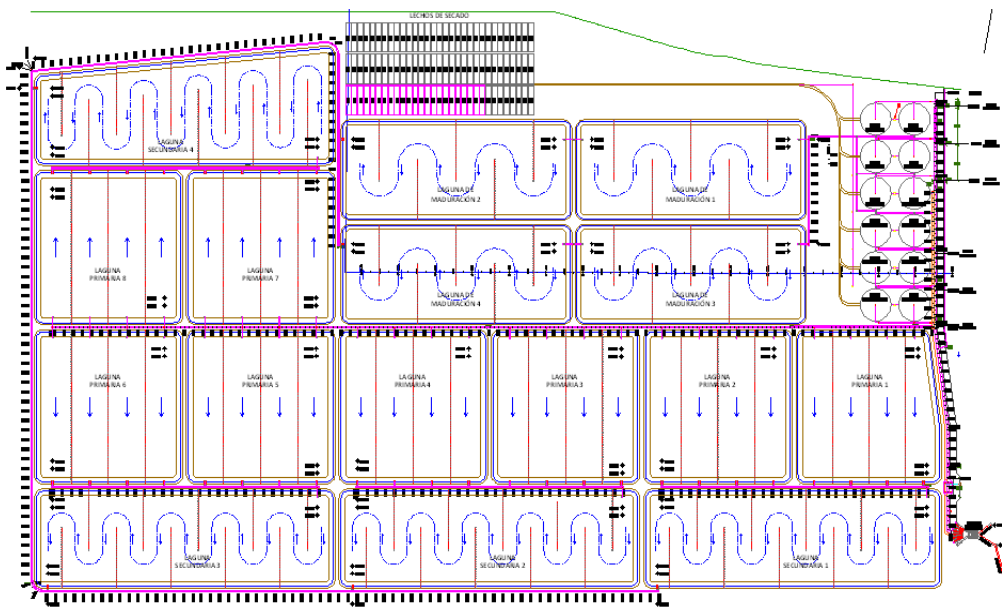
El objetivo general del proyecto es reducir la incidencia de enfermedades en la población contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Cochabamba, mediante la implementación del mejoramiento y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales existente en Albarrancho, de manera que incida positivamente sobre todo en los índices de salud de la población evitando la contaminación continua del suelo, agua y medio ambiente, asegurando una eficiencia adecuada en el tratamiento de aguas residuales.

Los objetivos específicos son:

- Mejorar y ampliar la capacidad de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Cochabamba, con una proyección futura conforme normativas vigentes.
- Contribuir en forma positiva a los indicadores de saneamiento básico del municipio.
- Contribuir a disminuir el índice de morbi-mortalidad de la población beneficiada en general y de los menores a 5 años en particular.
- Reducir la contaminación de acuíferos subterráneos y medio ambiente.
- Crear nuevos hábitos y usos relacionados con el uso correcto del alcantarillado sanitario, en la zona del proyecto.

La ejecución del proyecto “Mejoramiento y Ampliación de la Planta de Tratamiento de Albarrancho”, se encuentra a cargo de EMAGUA, la Unidad Ejecutora del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, sin embargo considerando que el proyecto beneficiará a SEMAPA, nuestra empresa viene coordinando de manera continua a los requerimientos de EMAGUA. La supervisión estará a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba y la fiscalización a cargo de un equipo de profesionales de SEMAPA.

El costo del proyecto será de 101 millones de bolivianos, de los cuales cerca de 89 millones serán para la construcción, 4 para la supervisión, 2.4 para DESCOM y 6.4 para cubrir los gastos administrativos de EMAGUA. El 40% está siendo financiado por el Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba y SEMAPA, el 10% por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba y el restante 50% con un financiamiento otorgado al Gobierno Central.



Se ha determinado un plazo de ejecución de 1095 días calendario de acuerdo al siguiente análisis:

Modulo I:

Componente Ampliación PTAR: Construcción 5 Reactores RALF y 4 Lagunas de Maduración.

Componente Mejoramiento PTAR: Construcción 7 Reactores RALF

Modulo II:

Extracción de Lodos de las lagunas existentes, secado y retiro de lodos.

Transición en el funcionamiento de la PTAR actual al componente Ampliación.

Componente Mejoramiento PTAR: Mejoramiento 8 Lagunas Primarias y 4 Lagunas Secundarias.

2.4. Mejoramiento e implementación modulo tratamiento preliminar Estación Elevadora Valverde

SEMAPA actualmente se encuentra ejecutando con recursos propios el mejoramiento y la implementación de un módulo de tratamiento preliminar para la Estación Elevadora Valverde, estación que recibe las aguas residuales de los Distritos 3 y 4 de la ciudad de Cochabamba y de los municipios de Tiquipaya y Colcapirhua, esta se considera una medida de mitigación a corta plazo, mientras se realizan las gestiones correspondientes para el emplazamiento de la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Valverde - PTAR Valverde.

El contrato se firmó bajo la modalidad de "Llave en Mano" con un monto de Bs. 2.990.900,00, y un plazo de ejecución aproximadamente de 265 días, actualmente se ha concluido los hitos de diseño, instalación y se encuentra en la fase de puesta en marcha y operación.



2.5. Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Valverde

Los efluentes cloacales de la ciudad de Cochabamba, recolectados por Emisarios Noroeste y Sudeste son conducidos hasta la UNICA planta de tratamiento de aguas residuales de Alba Rancho. La PTAR Alba Rancho está sobrecargada en caudales y cargas en el afluente, por lo que no cumple con los parámetros mínimos establecidos en la Ley 1333. Presenta diversos problemas y deficiencias. La capacidad máxima de diseño de la PTAR de Alba Rancho ha sido rebasada.

El interceptor Valverde o Emisario de la Av. Segunda (En actual funcionamiento) evacua las aguas residuales del Oeste de la ciudad, provenientes de la Zona Centro Norte y Oeste, cuya cuenca de aporte da servicio a los sectores de Coña Coña, Villa Busch y Sarcobamba: los barrios Magisterio Rural, Quechisla, San José, Sarcobamba, Villa Busch Norte y la Urbanización Carolina; además recibe los efluentes de dos principales centros de Salud de Cochabamba: el Hospital Obrero N°2 y el hospital Seton, ambos ubicados sobre la carretera a Quillacollo en el km 5, en la zona Noroeste de la ciudad

El interceptor y/o emisario mencionado evacua sus aguas hasta la actual estación elevadora de Valverde, la misma que está constituida por un cárcamo de bombeo de H°A° en cuyo ingreso existen rejillas para la retención de materiales gruesos, pero en la actualidad su funcionamiento es irregular. Esta cámara cuenta con una compuerta con tornillo sin fin para su apertura y cierre; estructuralmente se encuentra en buenas condiciones.

La disposición de las aguas residuales en el suelo o en los pozos, genera la posibilidad de contaminación de acuíferos y fuentes de agua, así como una evidente contaminación en las calles, dando lugar a una constante presencia de enfermedades gastrointestinales, especialmente en los niños.

En vista de todas estas condiciones, es que se manifiesta la urgencia de una Planta de Tratamiento, con la finalidad de evitar la transmisión de enfermedades y la contaminación del medio ambiente.

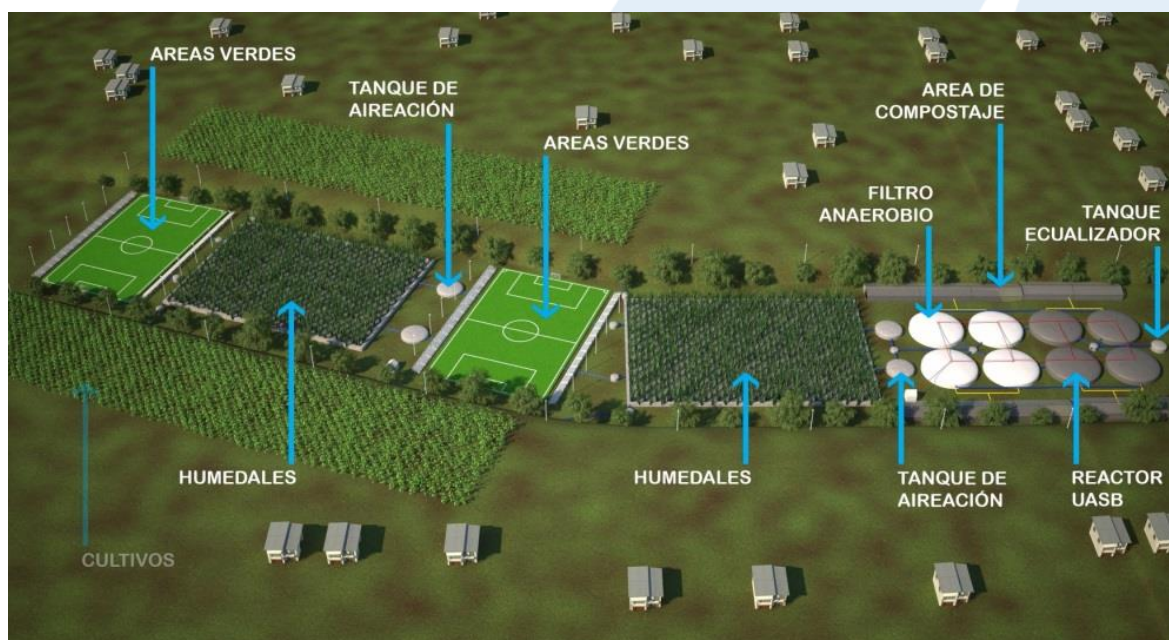
Un factor importante en el mejoramiento de la calidad de vida de la población es la dotación de servicios básicos, siendo el alcantarillado sanitario el principal sistema del uso diario que permite

eliminar las aguas residuales provenientes de los artefactos sanitarios como inodoros, urinarios, artefactos de aseo personal, de uso doméstico y de preparación de alimentos. La carencia de este sistema o la inadecuada disposición de excretas ocasionan la contaminación de suelo, agua y aire que da lugar a enfermedades afectando en especial en la población infantil.

Por esta razón se ha decidido elaborar el Perfil del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Valverde cuyos principales objetivos son:

- Diseño y Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para 155.000 habitantes actuales y 225.000 habitantes a futuro de los distritos 3 y 4 de la ciudad de Cochabamba.
- Capacitar en administración, Operación y Mantenimiento, más puesta en marcha del sistema.
- Monitoreo del funcionamiento, operación y mantenimiento de la PTAR por el periodo de un año calendario a partir de la entrega definitiva.

76



2.6. Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Descentralizada modelo en el D-9 de la ciudad de Cochabamba

La nueva visión de SEMAPA es implementar plantas de tratamiento de última tecnología descentralizadas en los diferentes distritos de la ciudad, en consecuencia y siendo pioneros en esta decisión, se planea la ejecución de este tipo de plantas en el Distrito 9.

Se contempla la implementación de un Sistema de Tratamiento completo en cumplimiento y de acuerdo a la Ley 1333 y sus Reglamentos.

- Implementación Cárcamo de Bombeo.
- Implementación Rejas de Desbaste, Desgrasadora y Desarenador (Pre Tratamiento).
- Implementación de Reactor UASB (Tratamiento Primario).

- Implementación Humedal Horizontal de Flujo Subsuperficial (Tratamiento Secundario).
- Implementación Modulo Desinfección (Tratamiento Terciario).
- Implementación Área de Secado de lodos.
- Reúso de Efluente Final en Riego y/o evacuación al Río Tamborada

El proyecto beneficiara aproximadamente a 3,500 habitantes y será construido en una extensión de 4,000 m2 esta plata modelo se constituye de prioridad, debido a que con la implementación de la misma se lograra mitigar la posible contaminación del rio Rocha, la cual se tendria de no existir esta planta.

3. PRESUPUESTO 2017

77

Una de las mayores deficiencias de nuestra institución es no contar con un Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ) del cual se desprenda el Programa de Operaciones Anual (POA) de cada gestión. La Programación Anual de Operaciones era el resultado de los recursos sobrantes después de haber elaborado el Presupuesto de Ingresos y restado el Presupuesto de Gastos de Funcionamiento.

En el momento que asumí la Gerencia, el POA y el Presupuesto 2016 ya estaban aprobados, por lo que se ha trabajado el Primer Reformulado en función a las nuevas líneas estratégicas de la empresa.

3.1. Ingresos

Descripción	Inicial	Vigente	%
Ingresos por Operación	165,022,633.00	165,022,633.00	68.19%
Recursos Propios de Capital	309,894.00	309,894.00	0.13%
Disminución y Cobro de Otros Activos Financieros	61,677,536.00	61,677,536.00	25.49%
Cobro de Cuentas y Doc. Por Cob Act. Financ. De C.P.	15,000,000.00	15,000,000.00	6.20%
TOTAL	242,010,063.00	242,010,063.00	100.00%

3.2. Egresos

Descripción	Inicial	Vigente	%
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	111,719,342.00	111,719,342.00	46.16%
Gasto Corriente	111,719,342.00	111,719,342.00	46.16%
GASTO DE CAPITAL	130,290,721.00	130,290,721.00	53.84%
Gasto de Inversión Real	89,108,170.00	99,594,994.00	41.15%
Fortalecimiento Institucional No Capitalizable	12,082,284.00	12,257,284.00	5.06%
Activos Financieros	10,883,030.00	221,206.00	0.09%
Transferencias	150,000.00	150,000.00	0.06%
Servicio de la Deuda	18,067,237.00	18,067,237.00	7.47%
TOTAL	242,010,063.00	242,010,063.00	100.00%

3.3. Proyectos de Inversión Gestión 2017

CAT. PRG.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO INICIAL	MOD. APROBADAS	PRESUPUESTO VIGENTE
11 0001 000	CONST. LINEA DE ADUCCIÓN PTAP JOVE RANCHO - SALONEO	9,099,273.00	700,000.00	9,799,273.00
11 0002 000	MEJ. Y AMPLIACION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE CALA CALA	14,419,660.00	722,000.00	15,141,660.00
11 0003 000	CONST. RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ZONA USPHA USPHA	100,000.00	0.00	100,000.00
11 0004 000	DESAR. RED DE AGUA POTABLE Y ALCANT. SANIT. DE LA MANCOMUNIDAD BUENA VISTA ENCAÑADA D-9	100,000.00	0.00	100,000.00
11 0005 000	REFAC. RED DE AGUA POTABLE DISTRITO 12 CON EL METODO TRENCHLESS (TECNOLOGIA SIN ZANJA)	893,000.00	0.00	893,000.00
11 0006 000	DESAR. RED DE AGUA POTABLE Y ALCANT. SANIT. MANCOMUNIDAD POLIGONO B Y POLIGONO C D-9	120,000.00	57,000.00	177,000.00
11 0007 000	CONST. LINEA ADUCCION TANQUE CERRO VERDE - CARCAMO DE BOMBEO SIGLO XX	4,510,260.00	0.00	4,510,260.00
11 0008 000	REFAC. RED AGUA POTABLE DISTRITO 10	6,200,246.00	0.00	6,200,246.00
11 0009 000	CONST. OBRAS PROTECCION CANAL ESCALERANI SECTOR SINDICATO TITIRI	525,000.00	0.00	525,000.00
11 0010 000	CONST. OBRAS COMPLEMENTARIAS TANQUE ICCHU KOLLU D-8	804,600.00	0.00	804,600.00
11 0011 000	CONST. OBRAS COMPLEMENTARIAS LINEA DE IMPULSION TANQUE ALTO CALA CALA - BARRILETE	315,000.00	0.00	315,000.00
11 0012 000	CONST. OBRAS COMPLEMENTARIAS LINEA DE IMPULSION CARCAMO BOMBEO SANTA BARBARA - TANQUE LOMAS DEL SUR	4,250,000.00	0.00	4,250,000.00
11 0013 000	CONST. OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE D-8 Y 9	1,286,490.00	0.00	1,286,490.00
11 0014 000	MEJ. E IMPLEMENTACION MODULO TRAT. PRELIMINAR ESTACION ELEVADORA VALVERDE	60,716.00	2,755,217.00	2,815,933.00
11 0015 000	DESAR. RED DE AGUA POTABLE Y ALCANT. SANIT. MANCOMUNIDAD SUB D-31, PUCARA GRANDE Y SIVINGANI	294,000.00	0.00	294,000.00
11 0016 000	CONST. LINEA DE ADUC. RED DE AGUA POT. Y SISTEMA DE ALCANT. DISTRITO 14	160,000.00	80,000.00	240,000.00
11 0017 000	CONST. PLANTA DESCENTRALIZADA MODELO EN EL DISTRITO 9	1,433,115.00	2,410,627.00	3,843,742.00
11 0018 000	CONST. EMISARIO TAMBORADA SUR DISTRITOS 9	2,100,000.00	0.00	2,100,000.00
11 0019 000	CONST. OBRAS COMPLEMENTARIAS ALCANTARILLADO SANITARIO OTB SANTA NUEVA VERA CRUZ D-14	718,200.00	544,800.00	1,263,000.00
11 0020 000	CONST. SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO OTBS ALFA Y OMERIA, B. RIOJA, V. VERDE Y 21 DE SEP.	3,098,865.00	0.00	3,098,865.00
11 0021 000	CONST. PLANTA DESCENTRALIZADA AGUAS RESIDUALES MANCOMUNIDAD SANTOS PARAISO D-9	3,760,050.00	-722,000.00	3,038,050.00
11 0022 000	MEJ. SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO OTB DAZA CARDENAS D-4	728,700.00	0.00	728,700.00
11 0023 000	DESAR. RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA MANCOMUNIDAD COBOL Y KASA HUASA SUD	208,495.00	0.00	208,495.00
11 0024 000	IMPLEM. CABLEADO ESTRUCTURADO SECTOR NORTE SEMAPA	440,000.00	0.00	440,000.00
11 0025 000	DESAR. IMPLEMENTACION SISTEMA INTEGRADO INFORMACION SEMAPA	500,000.00	-500,000.00	0.00
11 0026 000	DESAR. E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS INFORMATICOS SEMAPA	300,000.00	1,000,000.00	1,300,000.00
11 0027 000	MEJ. Y REHABILITACION DE EQUIPOS DE TELEMETRIA CIUDAD DE CBBA.	262,000.00	273,000.00	535,000.00
11 0028 000	IMPLEM. PROGRAMA PILOTO DE REDUCCION DE AGUA NO FACTURADA - PRANF PARA SEMAPA	505,000.00	0.00	505,000.00
11 0029 000	IMPLEM. DE CATASTRO COMERCIAL Y TECNICO CON FOTOGRAMETRIA 360° Y DATOS 3D SEMAPA	1,740,000.00	-1,000,000.00	740,000.00
11 0030 000	CONST. OFICINAS GERENCIA DE SERVICIOS ATENCION AL CLIENTE	750,000.00	0.00	750,000.00
11 0033 000	REFAC. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO MINERO ALALAY	500,000.00	0.00	500,000.00
11 0034 000	REFAC. COLECTOR DE ALCANTARILLADO SANITARIO AV. TADEO HAENKE D-3	500,000.00	0.00	500,000.00
11 0035 000	REFAC. COLECTOR DE ALCANTARILLADO SANITARIO OTB CONCORDIA	300,000.00	0.00	300,000.00
11 0036 000	CONST. Y REFACCION EMISARIO SUD ESTE D-9 Y 5 DE CBBA.	16,901,162.00	-13,070,133.00	3,831,029.00
11 0037 000	CONST. VIVIENDA BATERIA DE BAÑOS TANQUE ALTO SEMAPA	766,500.00	320,000.00	1,086,500.00
11 0038 000	AMPL. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO VARIAS CALLES DISTRITO 1	250,000.00	0.00	250,000.00
11 0039 000	AMPL. RED ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO 2	718,338.00	0.00	718,338.00
11 0040 000	AMPL. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN VARIAS CALLES DEL DISTRITO 4	350,000.00	0.00	350,000.00
11 0041 000	AMPL. RED ALCANTARILLADO SANITARIO DISTRITO 5	150,000.00	0.00	150,000.00
11 0042 000	AMPL. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN VARIAS CALLES DEL DISTRITO 8	250,000.00	0.00	250,000.00
11 0043 000	AMPL. RED DE AGUA POTABLE DISTRITOS 1-2	280,000.00	99,000.00	379,000.00
11 0044 000	AMPL. RED DE AGUA POTABLE EN VARIAS CALLES DE LOS DISTRITOS 3 Y 12	250,000.00	-65,000.00	185,000.00
11 0045 000	AMPL. RED AGUA POTABLE DISTRITO 4 Y 5	24,000.00	0.00	24,000.00

11 0046 000	AMPL. RED AGUA POTABLE DISTRITOS 10-11	48,000.00	-14,000.00	34,000.00
11 0047 000	AMPL. RED AGUA POTABLE DISTRITO 6 Y 7	82,000.00	-20,000.00	62,000.00
11 0048 000	CONST. ACOMETIDAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA	3,000,000.00	-370,000.00	2,630,000.00
11 0050 000	CONST. SEGUNDO PISO ALMACEN CENTRAL PLANTA CALA CALA	770,500.00	50,000.00	820,500.00
11 0052 000	CONST. LABORATORIO DE AGUA PLANTA CALA CALA	1,800,000.00	416,265.23	2,216,265.23
11 0054 000	MEJ. COLECTOR ALCANTARILLADO SANITARIO CALLE CUSI D-6	990,000.00	0.00	990,000.00
11 0055 000	REFAC. COLECTOR ALCANTARILLADO SANITARIO CALLE THUNUPA D-3	2,000,000.00	0.00	2,000,000.00
11 0056 000	AMPL. MENORES DE RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO CIUDAD DE CBBA.	0.00	102,710.00	102,710.00
11 0057 000	CONST. LINEA DE ADUCCION BARRILETE - AV. CIRCUNVALACION Y GRAL. GALINDO	0.00	313,333.00	313,333.00
11 0058 000	MEJ. DE LA LINEA DE ADUCCION SALONEO CALA CALA TIQUIPAYA	0.00	3,860,000.00	3,860,000.00
11 0059 000	CONST. LINEA DE ADUCCION ACUEDUCTO MAL PASO - PTAP JOVE RANCHO	0.00	5,003,000.00	5,003,000.00
11 0060 000	REFAC. REDES PRINCIPALES DE DISTRIBUCION FASE I AV. OQUENDO	0.00	1,660,000.00	1,660,000.00
11 0061 000	REFAC. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO OTB VILLA ROSARIO D-4	0.00	337,000.00	337,000.00
11 0062 000	REFAC. ACOMETIDAS AGUA NO FACTURADA ZONA CHIMBA D-4	0.00	990,000.00	990,000.00
11 0063 000	DESAR. ESTUDIO ELECTROMECANICO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE LOTE 2 D-8 Y 9	0.00	28,000.00	28,000.00
11 0064 000	REFAC. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO OTB COÑA COÑA	0.00	633,382.00	633,382.00
11 0065 000	CONST. SALA PINTURAS SECCION MEDIDORES PLANTA CALA CALA	0.00	44,000.00	44,000.00
11 0066 000	MEJ. CANALES CON GEOMEMBRANA TRAMO EMBALSE SAN JUAN SAN PABLE EMBALSE WARA WARA	0.00	950,000.00	950,000.00
11 0067 000	IMPLEM. SISTEMA MICROMEDICION REMOTA OTB VERBO DIVINO - OTB VENEZUELA	0.00	720,000.00	720,000.00
11 0068 000	CONST. OBRAS COMPLEMENTARIAS PLANTA	0.00	500,000.00	500,000.00
11 0069 000	INSTAL. MICROEMDIDORES EN CONEXIONES EXISTENTES CBBA.	0.00	990,000.00	990,000.00
	TOTAL PROYECTOS DE INVERSION	89,613,170.00	9,798,201.23	99,411,371.23

