



PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.

# RESUMEN DE FACTIBILIDADES

“Mejora Integral de la Gestión (M.I.G) del OOMSAPASLC Los Cabos, B.C.S”

Octubre 2018

**Ing. Arturo Jiménez Ramón, Director General**

**Julio de 2018**

[artjmnzr@pscmex.com](mailto:artjmnzr@pscmex.com)



[www.ampres.com.mx](http://www.ampres.com.mx)

Ferrocarril de Cuernavaca # 2807 Col. San Jerónimo Lídice,  
Magdalena Contreras, C.P. 10200, Ciudad de México.  
R.F.C. PSC-850410-CK3  
Tel. 56 81 58 63 y 55 95 92 32

[artjmnzr@yahoo.com.mx](mailto:artjmnzr@yahoo.com.mx) - [artjmnzr@pscmex.com](mailto:artjmnzr@pscmex.com)



## I. OBJETIVO DEL PROYECTO.

Mejorar las condiciones de operación en la distribución del agua potable, de tal manera que se minimicen las pérdidas en sistema en las ciudades de San José del Cabo, Cabo San Lucas y el corredor turístico que une a ambas.

## II. PROBLEMÁTICA

La problemática específica a la que se enfrenta el OOMSAPASLC estriba en el bajo nivel de eficiencia física con el que opera el sistema de agua potable, ocasionando el desperdicio de un porcentaje significativo del agua que se ingresa al sistema, situación inadmisibles ante el alto grado de restricción con que cuentan los recursos hidrológicos de la región.

Las deficiencias en la red de agua potable de Los Cabos están asociadas principalmente al estado de conservación de la infraestructura hidráulica, ya que una fracción importante ya ha cumplido su vida útil, o bien los procedimientos constructivos y/o los materiales empleados no han sido los adecuados. Asimismo, los diversos estudios y diagnósticos efectuados sobre el sistema de agua potable de Los Cabos evidencian una falta de control sobre las presiones de trabajo en la red y continuidad del suministro, situación que origina fatiga estructural de los diversos componentes, propiciando un mayor índice de pérdidas.

Se han realizado los análisis de alternativas para cada uno de los proyectos del Programa MIG del OOMSAPASLC, identificándose las mejores opciones técnicas y económicas para la problemática específica que cada proyecto pretende resolver.



### III. FACTIBILIDAD TÉCNICA

Con el objetivo de implementar un proyecto para resolver el bajo nivel de eficiencia física con el que opera el sistema de agua potable, ocasionando el desperdicio de un porcentaje significativo del agua que se ingresa al sistema y con base en la experiencia del organismo y la planeación estratégica del OOMSAPASLC, se ha diseñado un proyecto integral con alto impacto social de largo plazo, que pretende mejorar la eficiencia del sistema de abastecimiento de agua potable; entendido esto como el proceso de captar, conducir, regularizar, potabilizar y distribuir el agua, desde la fuente natural hasta los consumidores, con un servicio de calidad.

Tomando como base la información obtenida con los estudios recientemente desarrollados por organismo operador y las mejores prácticas definidas por la CONAGUA en materia de agua potable se presenta el proyecto de Mejora Integral de la Gestión (M.I.G.) del OOMSAPASLC.

El proyecto contempla la ejecución de 18 acciones encaminadas a la reducción de pérdidas físicas en la distribución de agua potable, así como al mejoramiento de los procesos comerciales. Las cuales se presentan a continuación:

#### **A. Eficiencia Física (Sectorización hidráulica, rehabilitación de redes y tomas de agua potable).**

- *Construcción y puesta en marcha de 36 sectores hidráulicos en las redes de agua potable;* El objetivo primordial de este componente es la recuperación de pérdidas físicas en la red de distribución del OOMSAPASLC, las cuales representan hoy en día cerca del 36% del volumen suministrado a Los Cabos. Dichas pérdidas son originadas principalmente por el grado de deterioro de la red de agua potable, por la antigüedad de las tuberías y tomas domiciliarias, por la falta de válvulas reguladoras de presión, entre otras causas.
- *Sustitución de 49 km de redes de distribución de agua potable;* Para solventar la problemática se propone construir sectores hidráulicos, con los que será posible controlar el balance de agua (Entradas – Salidas), y localizar con precisión las zonas con mayor incidencia de pérdidas.

Ferrocarril de Cuernavaca # 2807 Col. San Jerónimo Lídice,  
Magdalena Contreras, C.P. 10200, Ciudad de México.  
R.F.C. PSC-850410-CK3  
Tel. 56 81 58 63 y 55 95 92 32

[artjmnzr@yahoo.com.mx](mailto:artjmnzr@yahoo.com.mx) - [artjmnzr@pscmex.com](mailto:artjmnzr@pscmex.com)



## PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.

- *Sustitución de 14,421 tomas domiciliarias de agua potable;* Una vez que se cuente con los sectores hidráulicos y que se hayan identificado las zonas prioritarias, será necesaria la sustitución de tramos de tubería en mal estado, así como las tomas domiciliarias que se encuentren conectadas a esos segmentos de red. Asimismo, existirán zonas o colonias, donde únicamente se requiera la sustitución de tomas, ya sea por el estado de conservación, o bien, por problemas asociados a la calidad de los materiales o procedimientos de construcción. Las acciones han sido evaluadas en conjunto por razones técnicas y de acuerdo a las mejores prácticas de recuperación de Agua No Contabilizada (ANC). Si sólo se sustituyeran tuberías y tomas, sin sectorizar la red, no se alcanzarían los mismos beneficios..

### B. Telemetría.

- *Instalación de telemetría en 61 pozos y estaciones de bombeo;* Mediante la instalación de la telemetría en la infraestructura principal de agua potable, el OOMSAPASLC busca medir, controlar y monitorear en tiempo real el volumen que se produce y distribuye en toda la zona de cobertura, información que permitirá mejorar los tiempos de respuesta en la operación del sistema.
- *Instalación de telemetría en 36 sectores hidráulicos;* El proyecto en cuestión, permitirá dar lectura y controlar a distancia las principales variables hidráulicas y eléctricas en 61 pozos y estaciones de bombeo, así como en los sitios de entrada a los 36 sectores por construir. Con esto se podrá determinar de manera continua y con precisión el balance de agua potable en cada zona en particular. En el caso de las fuentes de producción, se requieren sustituir 5 macromedidores que actualmente se encuentran descompuestos.
- *Sustitución de 5 macromedidores en fuentes;* Lo anterior traerá como beneficios la reducción de costos operativos, asociados a los recorridos de campo rutinarios que tiene que realizar el personal del organismo operador en la actualidad. El personal de campo será reubicado en otros procesos que generen mayor valor para el OOMSAPASLC.



**C. Reforzamiento de la Gestión Comercial.**

- *Suministro e instalación de 42,638 micromedidores uso doméstico urbano (tipo A y B);* Con la finalidad de alcanzar una mayor cobertura de micromedición e inhibir los sobreconsumos de los usuarios cuyo servicio no esta siendo facturado en función del consumo (Sin Medición), el proyecto contempla la instalación de 42,638 medidores para uso doméstico-residencial, 5,788 medidores para uso comercial, y 720 medidores para uso industrial-hotelero.
- *Instrumentación de sistema de medición de lectura remota para micromedición San José del Cabo y Cabo San Lucas;* Para los casos en los que se han identificado dificultades para acceder al medidor por parte de los lecturistas del OOMSAPASLC, se ha contemplado la instalación de medidores de radiofrecuencia, a fin de que el registro se realice a distancia, para lo cual se requieren de la instrumentación de 2 sistemas de lectura remota (San José del Cabo y Cabo San Lucas).
- *Actualización del padrón de usuarios;* Asimismo, el proyecto incluye el levantamiento y actualización del padrón de usuarios, con la finalidad de identificar inconsistencias en la base de datos actual, incluyendo la georreferenciación, tipo de uso, etc. Dicha información es necesaria para la asignación de los aparatos micromedidores a sustituir.
- *Implementación del sistema comercial;* Es importante mencionar que el sistema comercial es el software que permitirá almacenar, hacer consultas y administrar la información de los usuarios, incluyendo sus medidores. Por lo anterior, y en el entendido que a la fecha el sistema no cuenta con los capacidades y atributos necesarios para el proyecto (Ej.: Imposibilidad de georeferenciar las cuentas de usuarios), se ha contemplado la implementación de un nuevo sistema comercial.



## PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.

Adicionalmente, para la ejecución del proyecto MIG, es necesario contemplar el desarrollo de las siguientes acciones:

- *Proyecto ejecutivo de sectorización de la red;* se contempla la elaboración de los proyectos ejecutivos de sectorización.
- *Diagnóstico de Agua No Contabilizada;* Para la correcta ejecución de los trabajos, se requiere realizar en primer lugar un estudio de Agua No Contabilizada (ANC), a fin de establecer una línea base y medir con certidumbre el progreso de la eficiencia física una vez sectorizada la red.
- *Estudio de eficiencia energética;* El estudio de eficiencia energética permitirá identificar desviaciones en el rendimiento energético de los equipos de bombeo (pozos y rebombes), a fin de identificar medidas de bajo costo o inversiones rentables para el ahorro de energía, previo a la implementación de la telemetría. Esta actividad por sí misma no genera beneficios socioeconómicos, sin embargo es necesaria para la correcta ejecución y seguimiento del componente N°2.
- *Estudio tarifario;* Este estudio tiene por objeto que la tarifa de servicios solvente los costos de operación, administración, conservación y mantenimiento, así como los recursos necesarios para constituir un fondo para la rehabilitación paulatina y ampliación de los sistemas operados por el OOMSAPASLC, Se minimice la brecha entre el importe de facturación y el importe efectivamente pagado por los usuarios.
- *Estudio para optimización de procesos comerciales;* Se logre la autosuficiencia financiera del organismo operador.
- *Estudio de reingeniería estructural y de procesos;* Esta actividad por sí misma no genera beneficios socioeconómicos, sin embargo es necesaria para sustentar el resto de los componentes y la viabilidad de largo plazo del OOMSAPASLC.

Estas obras permitirán disminuir las pérdidas físicas de agua, disminuir los costos de producción y ampliar la vida útil de las fuentes de abastecimiento, así como aumentar las eficiencias física y comercial del sistema. Con la realización de este programa, el OOMSAPASLC busca incrementar la eficiencia global generando un ahorro de costos en la operación e incremento de ingresos.

Ferrocarril de Cuernavaca # 2807 Col. San Jerónimo Lídice,  
Magdalena Contreras, C.P. 10200, Ciudad de México.  
R.F.C. PSC-850410-CK3  
Tel. 56 81 58 63 y 55 95 92 32

[artjmnzr@yahoo.com.mx](mailto:artjmnzr@yahoo.com.mx) - [artjmnzr@pscmex.com](mailto:artjmnzr@pscmex.com)



## PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.

### CONCLUSIONES.

- Estas obras permitirán disminuir las pérdidas físicas de agua, disminuir los costos de producción y ampliar la vida útil de las fuentes de abastecimiento, así como aumentar las eficiencias física y comercial del sistema. Con la realización de este programa, el OOMSAPASLC busca incrementar la eficiencia global generando un ahorro de costos en la operación e incremento de ingresos.
- En virtud de los aspectos anteriormente señalados, se considera que el Programa de Mejoramiento Integral de la Gestión (M.I.G) OOMSAPAS Los Cabos, B.C.S. es técnicamente factible de realizarse, toda vez que se tiene experiencia previa en la ejecución de acciones similares, además de que se tienen identificadas empresas especialistas en cada uno de los proyectos incorporados en el programa de inversiones.
- La correcta instrumentación del proyecto permitirá al OOMSAPASLC incrementar la eficiencia física, comercial y global como se plantea en la más reciente versión del estudio de Diagnóstico y Planeación Integral (DIP).

En virtud de los aspectos anteriormente señalados, se considera que el Programa de Mejoramiento Integral de la Gestión (M:I.G) OOMSAPASLC Los Cabos, B.C.S. es técnicamente factible de realizarse, toda vez que se tiene experiencia previa en la ejecución de acciones similares, además de que se tienen identificadas empresas especialistas en cada uno de los proyectos incorporados en el programa de inversiones.



## VI. FACTIBILIDAD LEGAL

El proyecto se encuentra circunscrito en el ámbito de las respectivas facultades de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a nivel Federal, la Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur (CEA) a nivel Estatal, y del OOMSAPASLC, a nivel Municipal, lo cual permite la contratación y posterior distribución de agua en bloque.

La Ley de Aguas Nacionales reconoce a la *CONAGUA* como un Órgano Administrativo Desconcentrado de la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)*, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

En este sentido, el Ejecutivo Federal tiene la autoridad y administración en materia de aguas nacionales, la cual es ejercida a través de la CONAGUA.

La CONAGUA tiene como objetivo ejercer las atribuciones correspondientes a la autoridad en materia de agua, constituyéndose como Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión de los recursos hídricos, su administración, regulación, control y protección del recurso hídrico de dominio público.

En la Península de Baja California, la CONAGUA ejerce sus atribuciones, funciones y actividades operativas, ejecutivas, administrativas del contexto federal en materia de agua, por conducto de la Dirección General del Organismo de Cuenca de la Península de Baja California, y en el Estado de Baja California Sur lleva a cabo su gestión con su Dirección Local, trabajando coordinadamente con la CEA, ambas con oficinas centrales en la Paz, Baja California Sur.

La CEA, es el organismo que tiene a su cargo las funciones de planear y coordinar las acciones necesarias para que la población cuente con la infraestructura hidráulica suficiente, así como normar, organizar y ejecutar la política de agua en bloque en el Estado. El suministro de agua a la población del estado, es a través de los organismos operadores municipales.

Ferrocarril de Cuernavaca # 2807 Col. San Jerónimo Lídice,  
Magdalena Contreras, C.P. 10200, Ciudad de México.  
R.F.C. PSC-850410-CK3  
Tel. 56 81 58 63 y 55 95 92 32

[artjmnzr@yahoo.com.mx](mailto:artjmnzr@yahoo.com.mx) - [artjmnzr@pscmex.com](mailto:artjmnzr@pscmex.com)





## **PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.**

El OOMSAPASLC, es un organismo descentralizado de la administración pública municipal creado con fundamento en el artículo 25 de la Ley de Aguas del Estado, que tiene a su cargo la prestación de los servicios públicos de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, así como la construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica en la jurisdicción territorial del municipio de Los Cabos, Baja California Sur, mediante las atribuciones que la ley de la materia y demás disposiciones legales le confieran, y es quién destinará los recursos provenientes de la prestación de los servicios, para el pago de el proyecto.

### **CONCLUSIONES.**

Con base en las consideraciones expuestas y que contiene este documento, y con fundamento, leyes reglamentos, disposiciones administrativas de carácter general, normas oficiales y demás ordenamientos jurídicos vigentes en el ámbito federal, estatal y municipal, que se describen, a continuación, se emiten las siguientes conclusiones:

- El OOMSAPASLC se encuentra facultada y tiene capacidad jurídica suficiente para celebrar el Contrato y obligarse de conformidad con sus términos y condiciones.
- El PROYECTO es susceptible de cumplir con las disposiciones previstas en los ordenamientos jurídicos descritos del presente documento de viabilidad jurídica.
- El OOMSAPASLC es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Estatal, con personalidad jurídica patrimonio propio, con la capacidad jurídica suficiente para celebrar un contrato de asociación público-privada para el desarrollo del Proyecto. Asimismo, el desarrollo del Proyecto se encuentra dentro del ámbito de sus atribuciones.

Por lo anterior, se considera que el Programa MIG para el OOMSAPASLC es legalmente factible.



## V.-FACTIBILIDAD AMBIENTAL

El estudio de factibilidad ambiental tiene como objetivo proporcionar una referencia sobre las probables afectaciones ambientales que la realización del proyecto pudiera tener en las zonas en las que se va a llevar a cabo, así como la normativa que se debe observar en dicha materia para su ejecución, a fin de establecer si las acciones que se pretenden desarrollar son factibles de llevarse a cabo.

Desde el punto de vista ambiental, el estudio pretende aportar los elementos que permitan establecer el impacto que la ejecución de las acciones del proyecto, puedan ocasionar sobre el medio físico en el cual se llevarán a cabo, a fin de que se tomen las mejores decisiones para mitigar sus efectos y de esa manera el proyecto sea viable. Si los impactos no pudieran ser mitigados o no se pudieran establecer medidas correctivas adecuadas, se tendrían afectaciones negativas en el entorno físico y, por lo tanto, el proyecto no resultaría viable.

### **CONCLUSIONES**

Las áreas donde se implementarán las acciones pretendidas para este proyecto se desarrollarán dentro del suelo urbano del Municipio, por lo que el 100% de estos sitios se encuentran ya impactados principalmente por el desarrollo urbano que se ha dado tanto en los sitios puntuales de las obras como en sus áreas aledañas.

Las acciones del proyecto son básicamente para la mejora de la infraestructura que otorga el servicio de abastecimiento de agua potable; que las cantidades de obra proyectadas en suma representan una dimensión considerable, y que estas se desarrollarán en varios puntos de San José del Cabo y Cabo San Lucas, prácticamente en suelo urbano, se puede definir que el área de influencia por impactos ambientales benéficos es la totalidad del suelo urbano del Municipio.

En cuestión de impactos ambientales adversos, es preciso mencionar que estos no influirán más allá de un radio de 300 metros a la redonda en los casos más severos, los cuales serán principalmente debido a que estas acciones se desarrollarán sobre suelo urbano, y principalmente sobre calles y avenidas, lo cual entorpecerá de cierto modo el flujo vial extendiendo el área de influencia hasta las vías de acceso.



## **PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.**

Considerando que el medio físico, biológico y social en el sitio en el que se pretende realizar el proyecto presenta características propias, se ocasionarán impactos particulares de acuerdo al entorno que los rodea, por lo que no habrá afectaciones a sitios protegidos.

En conclusión, desde el punto de vista legal y ambiental, y de acuerdo con la vinculación de ordenamientos de planeación, ordenamientos jurídicos aplicables, no existen regulaciones actuales que impidan el desarrollo del proyecto en el sitio deseado.

Ferrocarril de Cuernavaca # 2807 Col. San Jerónimo Lídice,  
Magdalena Contreras, C.P. 10200, Ciudad de México.  
R.F.C. PSC-850410-CK3  
Tel. 56 81 58 63 y 55 95 92 32

[artjmnzr@yahoo.com.mx](mailto:artjmnzr@yahoo.com.mx) - [artjmnzr@pscmex.com](mailto:artjmnzr@pscmex.com)



## PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.

### VI. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

La factibilidad económica se encuentra alineada con la publicación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), denominado Manual de Agua Potable, alcantarillado y Saneamiento “**Metodologías de Evaluación Socioeconómica para Proyectos de Inversión (Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento, Mejoramiento de eficiencia y Protección a Centros de Población)**”, publicado en el año 2015 y toma en consideración las prácticas habituales de ingeniería, estudios registrados en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el documento “Estimación de los Factores y Funciones de la Demanda de Agua Potable en el Sector Doméstico de México”, elaborado por el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE), en octubre del 2012.

Los indicadores de rentabilidad pertinentes para este proyecto serían el Valor Presente Neto Social (VPNS), la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) y la Tasa de Rentabilidad Inmediata Social (TRIS).

#### Evaluación del Proyecto Integral

| Periodo | Año  | Beneficios Totales del Proyecto | Costos Totales del Proyecto | Flujo Neto               | Flujo Neto Valor Presente |
|---------|------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 0       | 2018 | \$97,429,552.89                 | \$274,041,010.69            | <b>-\$176,611,457.80</b> | <b>-\$176,611,457.80</b>  |
| 1       | 2019 | \$151,864,566.48                | \$193,536,333.05            | <b>-\$41,671,766.57</b>  | <b>-\$37,883,424.15</b>   |
| 2       | 2020 | \$151,864,566.48                | \$51,986,333.05             | \$99,878,233.43          | \$82,543,994.57           |
| 3       | 2021 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$91,644,052.16           |
| 4       | 2022 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$83,312,774.70           |
| 5       | 2023 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$75,738,886.09           |
| 6       | 2024 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$68,853,532.81           |
| 7       | 2025 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$62,594,120.73           |
| 8       | 2026 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$56,903,746.12           |
| 9       | 2027 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$51,730,678.29           |
| 10      | 2028 | \$151,864,566.48                | \$29,886,333.05             | \$121,978,233.43         | \$47,027,889.36           |
|         |      | <b>\$1,616,075,217.69</b>       | <b>\$758,654,341.17</b>     | <b>\$857,420,876.52</b>  | <b>\$405,854,792.88</b>   |

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| VPN | <b>\$405,854,792.88</b> |
| TIR | <b>38.23%</b>           |
| TRI | <b>20.45%</b>           |

Ferrocarril de Cuernavaca # 2807 Col. San Jerónimo Lidice,  
Magdalena Contreras, C.P. 10200, Ciudad de México.  
R.F.C. PSC-850410-CK3  
Tel. 56 81 58 63 y 55 95 92 32

[artjmnzr@yahoo.com.mx](mailto:artjmnzr@yahoo.com.mx) - [artjmnzr@pscmex.com](mailto:artjmnzr@pscmex.com)



## **PLANEACION, SISTEMAS Y CONTROL, S.A. DE C.V.**

El proyecto de Mejora Integral de la Gestión (M.I.G.) del OOMSAPASLC tiene un Valor Presente Neto Social (VPNS) de \$405.85 millones de pesos de 2017, con una Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) de 38.23% y una Tasa de Rentabilidad Inmediata Social (TRIS) de 20.45%. Los indicadores de rentabilidad muestran que el proyecto es rentable y que el momento óptimo de entrada en operación del proyecto es inmediato. Lo anterior es congruente con los estudios recientes en donde se identifica un déficit y uso ineficiente del agua potable en Los Cabos.

### **CONCLUSIONES**

Derivado del análisis realizado sobre la oferta y demanda de los componentes que integran el MIG Los Cabos, se observa que existe una oportunidad de negocio que puede ser aprovechada por parte del organismo operadora, dado que idéntica que con la implementación del proyecto, el organismo operador y la población del Municipio de Los Cabos, proporcionando una mayor eficiencia física del sistema, mejoramiento en la parte operativa de telemetría, así como mejoramiento en la micromedición.

Por lo anterior, se concluye que es factible desde el punto de vista económico llevar a cabo el proyecto del MIG Los Cabos, dado que la población del municipio es creciente de conformidad con la CONAPO, y existe oportunidad de negocio por parte del organismo operador, que de llevar a cabo el proyecto, impactaría de forma positiva a la operación y eficiencia del organismo en sus servicios hacia la población.