

Notas de Evaluación Ex - Post 2013

Unidad de Evaluación Ex - Post

Febrero 2014

Este documento ha sido autorizado para su publicación por el Área de Contraloría y Auditoría de CAF, Banco de Desarrollo de América Latina, en observancia a su normativa institucional.

TABLA DE CONTENIDO

	Página No.
OBJETIVO DE LAS EVALUACIONES	3
EVALUACIONES EX - POST 2013	3
CARACTERÍSTICAS DE LAS INTERVENCIONES	4
A. PROGRAMA REGIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA	4
B. PROYECTO SEXTA LÍNEA DE BOMBEO SISTEMA METROPOLITANO DE AGUA POTABLE DE MONTEVIDEO	5
RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS	6
A. PROGRAMA REGIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA	6
i. Global Cost-Benefit Analysis.....	6
B. PROYECTO SEXTA LÍNEA DE BOMBEO SISTEMA METROPOLITANO DE AGUA POTABLE DE MONTEVIDEO	10
i. Características de la Evaluación Socioeconómica	11
ii. Resultados Obtenidos	12
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LECCIONES.....	13
A. PROGRAMA REGIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA	13
B. PROYECTO SEXTA LÍNEA DE BOMBEO SISTEMA METROPOLITANO DE AGUA POTABLE DE MONTEVIDEO	15
BIBLIOGRAFÍA	17

OBJETIVO DE LAS EVALUACIONES

Procurando promover el desarrollo de mejores prácticas, liderazgo y el aprendizaje en futuros ciclos de negocios por parte de CAF, así como de Organismos Ejecutores de Países de la Región, en 2013 se realizaron Evaluaciones Ex - Post a Operaciones de Crédito que focalizan el aporte del Banco para el desarrollo operativo de compromisos esenciales en la agenda de los Países de la Región.

El objetivo de la Evaluación fue analizar las características de funcionamiento y verificar el impacto de los Proyectos seleccionados en cuanto al aporte realizado por CAF, para el mejoramiento de las condiciones de bienestar de la población beneficiaria expresada en mejores condiciones y cobertura de servicios de agua y saneamiento básico.

EVALUACIONES EX - POST 2013

En conformidad al Manual de Evaluación Ex - Post para la identificación de las Operaciones a evaluar, el ciclo de Evaluaciones 2013 correspondió a un grupo de Programas y Proyectos que comparten una característica común en términos del sector al que pertenecen y su orientación al desarrollo. Las Operaciones consideradas como sujetos de valoración guardaron relación con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM's).

A partir de la aplicación de los criterios precitados, procurando potenciar el aprendizaje y contrastar dos esquemas diferenciados de abordar la problemática del sector agua potable y saneamiento básico, las Operaciones que resultaron seleccionadas para Evaluación Ex – Post en 2013 fueron:

- **Programa Regional de Agua Potable y Saneamiento en el Departamento de Magdalena**
 - Estas inversiones contemplaron un ambicioso programa de dotación de infraestructura para la provisión de servicios de agua y saneamiento a partir de la integración de sistemas donde fue técnica y geográficamente viable, procurando ganar economías de escala; mejorar la planificación y pre-inversión en el sector; articular fuentes de financiamiento; y avanzar hacia la modernización empresarial de las entidades prestadoras de servicios de agua y saneamiento.

- **Proyecto Sexta Línea de Bombeo Sistema Metropolitano de Agua Potable de Montevideo**
 - El proyecto incluyó la construcción de una nueva línea de aducción en Montevideo, República Oriental del Uruguay, que permitió sustituir la 3ra línea de aducción que había cumplido su vida útil, y reforzar la operación de la 4ta y 5ta líneas de bombeo, a fin de mejorar la oferta de agua potable en la zona oeste de Montevideo y la confiabilidad operativa del Sistema Metropolitano en su conjunto.

El presente documento sintetiza los Resultados de las Evaluaciones realizadas por las firmas Economía Urbana y Nolasco & Asociados respectivamente, equipos contratados para llevar a cabo su realización.

CARACTERÍSTICAS DE LAS INTERVENCIONES

A. PROGRAMA REGIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA

- **Datos del Programa**



PROGRAMA REGIONAL DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

AÑO DE DISEÑO: 2007

INVERSIÓN PLANEADA: 126,1 MM USD

FINANCIAMIENTO CAF: 58,1,0 MM USD

INVERSIÓN EJECUTADA/MODIFICADA: 392,4 MM USD

VARIACIÓN SOBRE EL PRESUPUESTO: + 211%

% EJECUCIÓN FINANCIERA: 100%

- **Descripción y Objetivos del Programa.**

En el Departamento del Magdalena se proyectó un agresivo plan sectorial de agua desde 2005, contemplado en el Plan de Desarrollo Departamental del período 2004-2007, con base en un diagnóstico que mostraba coberturas de acueducto y alcantarillado muy inferiores al promedio nacional, junto con un alto riesgo en la calidad del agua y baja continuidad¹.

Del trabajo coordinado entre el Departamento y el Gobierno Central resultó el Plan de Agua Potable y Alcantarillado del Magdalena 2005-2015, definido en el Documento CONPES 3431 de 2006², mediante el cual la Nación otorgó el aval para la contratación de un crédito con CAF, como fuente de financiamiento multilateral complementaria. La ejecución del Plan quedó en cabeza de Aguas del Magdalena S.A. E.S.P. constituida como una empresa mixta³, con el acompañamiento de una Gerencia Técnica e Interventoría, para lo cual se contrató a Aguas de Manizales S.A. E.S.P. (empresa prestadora de los servicios en la ciudad de Manizales), y para el manejo de los recursos se estableció un encargo Fiduciario (contratado con Fiduciaria de Occidente).

El Contrato de Préstamo y el Reglamento Operativo del Programa aprobado por CAF en 2007 estableció dos componentes fundamentales: i) Inversiones en infraestructura, que involucraron el diseño y ejecución de las obras de infraestructura de acueducto y alcantarillado, así como las intervenciones ambientales asociadas; y ii) Transformación empresarial y fortalecimiento institucional, que incluyó el desarrollo de capacidad institucional y empresarial del sector, a través de empresas de servicios públicos especializadas o

¹ De acuerdo con la Encuesta Continua de Hogares del DANE, en el Magdalena la cobertura de acueducto era 84.2% y de alcantarillado 51.7%, mientras que las coberturas nacionales eran de 88.3% y 74.1%, respectivamente; además, solo dos de los 30 municipios del Departamento contaban con continuidad cercana a las 24 horas.

² Concejo Nacional de Política Económica y Social, conformado por el Presidente de la República y Ministros de Estado.

³ Aguas del Magdalena S.A. E.S.P. fue constituida no solo para liderar el Plan, sino también para ser el vehículo de la operación de crédito con CAF, considerando que el Departamento se encontraba inhabilitado fiscalmente para contraer deuda, debido a su precaria situación financiera.

esquemas regionales eficientes, que permitan asegurar su sostenibilidad, así como el fortalecimiento de la capacidad gerencial del Departamento y específicamente de la Empresa Aguas del Magdalena S.A E.S.P., con el fin de asegurar la calidad y sostenibilidad de las inversiones del Programa. La integralidad planteada con los componentes de inversión en infraestructura y de transformación empresarial y fortalecimiento institucional, buscaba superar el problema histórico de prestación deficiente e insostenible de los servicios, producto de fallas en la planeación y priorización de inversiones, inadecuado mantenimiento y operación de los sistemas, junto con una deficiente o inexistente gestión de la demanda para lograr un balance de consumos y abastecimiento apropiado.

El total de la inversión prevista en el marco de la operación de crédito ascendió a MM 126.1 USD que serían ejecutados en cinco (5) años, iniciando en el 2006 con unos recursos menores de contrapartida. El crédito CAF representaba el 46% de la inversión, sin embargo, la inversión prevista dentro del Plan Departamental de Agua se incrementó desde el año 2009 por ingresos extraordinarios provenientes de regalías departamentales, cuya estimación en el 2006 fue de MM 90.3 USD⁴, y aumentó a MM 277.2 USD, de acuerdo con el dato reportado por Aguas del Magdalena en el PGEI⁵

B. PROYECTO SEXTA LÍNEA DE BOMBEO SISTEMA METROPOLITANO DE AGUA POTABLE DE MONTEVIDEO



PROYECTO SEXTA LÍNEA DE BOMBEO SISTEMA METROPOLITANO DE AGUA POTABLE MONTEVIDEO

AÑO DE DISEÑO: 2007

INVERSIÓN PLANEADA: 39,0 MM USD

FINANCIAMIENTO CAF: 17,4 MM USD

INVERSIÓN EJECUTADA/MODIFICADA: 57,5 MM USD

VARIACIÓN SOBRE EL PRESUPUESTO: +47%

% EJECUCIÓN FINANCIERA: 100%

• Descripción y objetivos del Proyecto

Obras Sanitarias del Estado (OSE), Organismo Ejecutor del Proyecto, es el responsable de suministrar agua potable a MM 1.7 de habitantes en la ciudad de Montevideo y localidades vecinas del Departamento de Canelones, a través del Sistema Metropolitano que integra infraestructura e instalaciones de captación, tratamiento, conducción y distribución.

Uno de los puntos críticos del Sistema era la vulnerabilidad de las líneas de aducción, dado que la 1ra y 3ra líneas fueron construidas en 1871 y 1930, respectivamente. La obsolescencia de ambas líneas provocaba alrededor de 200 roturas anuales. Adicionalmente, al momento de la Evaluación Ex - Ante, se estimó un déficit de agua de 0.9 m³/s en el sector oeste del área metropolitana de Montevideo.

En este contexto, OSE identificó la necesidad de construir una nueva línea de aducción que vaya a sustituir la 3ra línea y reforzar la operación de la 4ta y 5ta líneas, permitiendo mejorar la oferta de agua potable y la confiabilidad operativa en la zona oeste de Montevideo.

⁴ CONPES 3431 - Flujo financiero indicativo del Plan de Agua Potable y Alcantarillado 2005-2015.

⁵ Plan General Estratégico y de Inversiones aprobado en 2013.

Para el efecto el Proyecto contempló la construcción de las siguientes obras civiles :

- Construcción de una línea de aducción de 50.9 Km en tubería de fundición dúctil, distribuida en cinco (5) tramos.
- Ejecución de obras conexas y el suministro e instalación de equipos y accesorios complementarios.
- Interconexión de la línea de bombeo al sistema metropolitano de agua potable de Montevideo.

Los beneficios socioeconómicos esperados a partir de la ejecución y puesta en operación del Proyecto, se referían al incremento de la capacidad de suministro de agua potable para el área metropolitana de Montevideo, y la reducción de la vulnerabilidad del sistema y de los riesgos de falla asociados con el deterioro de las líneas de aducción actualmente en servicio.

El diseño y evaluación Ex - Ante, establecieron que el proyecto mejoraría la oferta y calidad del servicio de agua potable para 347.345 habitantes del sector oeste del área metropolitana de Montevideo. Dentro de este grupo se incluyen 52.928 personas ubicadas en asentamientos marginales.

RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS

A. PROGRAMA REGIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA

El impacto del Programa fue analizado teniendo en consideración un ejercicio “Global Cost-Benefit Analysis”, procurando aproximar los beneficios respecto a los costos de las intervenciones realizadas en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, en el marco del Programa Departamental de Agua en el Departamento de Magdalena.

i. Global Cost-Benefit Analysis

El Análisis Costo-Beneficio (ACB), tuvo como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad socioeconómica del Programa mediante la comparación de los costos efectivos con los beneficios derivados de la realización del mismo. En este orden de ideas, siguiendo a Hutton, Haller y Bartram (2007), el propósito central del ejercicio es aproximar los beneficios respecto a los costos de las intervenciones realizadas en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, en el marco del Programa ejecutado en el Departamento de Magdalena.

El ejercicio se desarrolla sobre el flujo de operaciones que afectan el proyecto por un plazo de 25 años (2008 - 2032), bajo los parámetros y escenarios que se especifican a continuación. Cabe resaltar que el análisis se desarrolló en dos etapas. Una, donde las estimaciones para el Departamento incluyen al Distrito de Santa Marta; y otra donde no, lo anterior en razón de: i) la importancia de las inversiones en el Distrito respecto a la inversión total en el Departamento; y ii) el alto número de casos reportados (de morbilidad y mortalidad), por la ciudad⁶.

⁶ Santa Marta cuenta con un mejor sistema para el reporte de información epidemiológica. Asimismo, el gran volumen de turistas que la ciudad recibe son más propensos a EDA's por cambios de hábitos de consumo alimenticio.

Se utiliza como principal medida de resultado del Programa la prevención de casos (incidencia y muertes), de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's)⁷, por representar la mayor carga de la enfermedad asociada a la calidad del agua y saneamiento básico (Pruss et al. 2002). Bajo esta lógica y con base en información oficial reportada por la Gobernación de Magdalena, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y el Ministerio de Salud y Protección Social, cada uno de los rubros de análisis fueron calculados en función de los registros y/o proyecciones de casos evitados de incidencia y muertes por EDA's.

Los beneficios asociados con la reducción de la incidencia de EDA's contemplados son:

- El costo de los servicios de salud y costos de transporte, que se suponen equivalentes al valor económico del servicio de atención y están en función del número de casos evitados atribuidos a la intervención del programa para cada uno de los escenarios y grupos etarios.
- Beneficios relacionados con el mejoramiento de la salud correspondientes a la valoración del costo de oportunidad del tiempo empleado en tratar la enfermedad, como la cantidad monetaria que la persona ganaría si estuviera trabajando. Siguiendo a Hutton, Haller y Bartram (2007), la población se dividió en tres grupos: i) menores de cinco años; ii) población en edad escolar (6 hasta 15 años); y iii) adultos (mayor a 15 años).
- Beneficios económicos indirectos relacionados con las muertes evitadas por EDA's se valoran a partir del flujo de ingresos (en salarios mínimos o ingreso per cápita), que la persona hubiera recibido durante su vida productiva entre los 15 y los 64 años de edad. El valor fue estimado a partir del cálculo del valor presente descontado a una tasa del 3% (promedio de inflación), en función del número de años productivos entre la edad media de la muerte y la edad promedio de jubilación.

Los costos contemplados en ocasión del ejercicio implicaron la valoración de aquellos relacionados a la ampliación de la cobertura de suministro de agua y saneamiento básico, es decir:

- Costos de inversiones reportados por Aguas del Magdalena S.A. E.S.P. para la ejecución del programa, incluyendo los costos para su propio funcionamiento y dirección, y los reportados para la Gerencia del Programa.
- Costos de operación estimados a partir de valores promedio eficientes, establecidos por la Comisión de Regulación de Agua y Saneamiento (CRA), para sistemas de acueducto y alcantarillado en Colombia.

Es importante anotar que la estructura de costos y beneficios se configuró a partir del año 2008, fecha en la cual se iniciaron y adquirieron compromisos comerciales con recursos del crédito CAF y de apalancamiento, teniendo en cuenta los flujos de caja de pago de anticipos y ejecución de obras. Para los beneficios, estos se consideran a partir del año 2012, año de entrada en operación de las primeras obras ejecutadas.

Los diferentes escenarios de valoración son detallados a continuación:

⁷ Las EDA's incluyen cólera, salmonelosis, shigelosis, amebiasis y otras enfermedades intestinales bacterianas, protozoarias y virales de orden intestinal.

Tabla 1. Escenarios de Valoración: Global Cost-Benefit Analysis

VARIABLES	ESCENARIO No. 1 Pesimista	ESCENARIO No. 2 Mínimo	ESCENARIO No. 3 Optimista
BENEFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> Los beneficios por salud se calculan a partir de la incidencia real de reducción de casos (enfermedades y muertes evitadas), que se registran en 2008, para el periodo de análisis. Entre 2008 y 2012 los casos evitados de EDA se derivan de la diferencia entre los casos observados y la línea base definida. A partir de 2012 la tendencia supone proporcionalidad lineal entre el monto de la inversión y el impacto del programa. Los casos evitados atribuibles a la intervención corresponden al 67% de la brecha registrada para cada año. 	<ul style="list-style-type: none"> Los beneficios por salud se calculan a partir de la incidencia real de reducción de casos (enfermedades y muertes evitadas), que se registran en 2008, para el periodo de análisis. Los casos evitados por año, suponiendo cobertura universal en los servicios de acueducto y saneamiento básico, corresponden al 41% del universo de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los beneficios por salud se calculan a partir de la incidencia real de reducción de casos (enfermedades y muertes evitadas), que se registran en 2008 para el periodo de análisis. Los casos evitados por año, suponiendo cobertura universal en los servicios de acueducto y saneamiento básico, corresponden al 67% del universo de casos.
COSTOS	<ul style="list-style-type: none"> Costos operativos con patrón de servicios que actualmente presenta la infraestructura, inferior a 24 horas. 	<ul style="list-style-type: none"> Costos operativos con patrón de servicio de 24 horas. 	
	Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> A1: Incluye los costos de rehabilitación del sistema y los operativos agregados. A2: : No incluye los costos de rehabilitación del sistema y los operativos agregados. 		

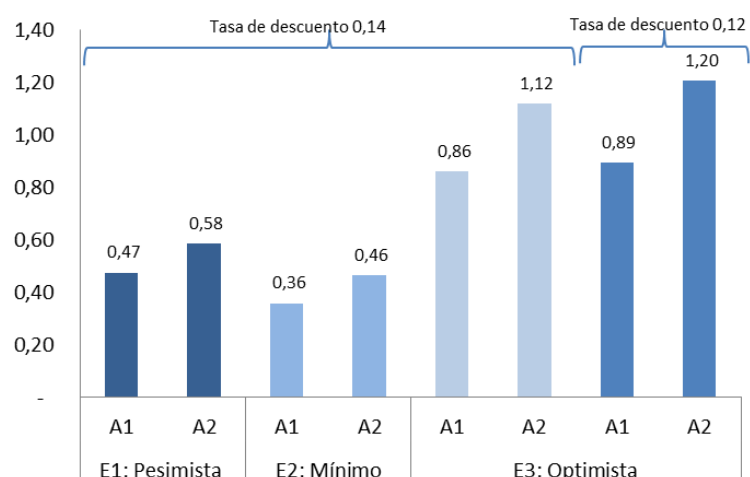
Para la estimación de los resultados de la intervención en términos de beneficios y egresos, se calculó el valor actual⁸ de cada uno de los flujos y su relación Beneficio-Costo para cada caso. Los resultados de la modelación incluyendo al Distrito de Santa Marta arrojaron los siguientes valores:

Tabla 2. Global Cost-Benefit Analysis con el Distrito de Santa Marta

Escenario N°	E1: Pesimista		E2: Mínimo		E3: Optimista			
Alternativa N°	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
VA BENEFICIOS	48.641	48.641	50.291	50.291	121.138	121.138	139.469	139.469
VA EGRESOS	102.745	83.501	108.732	83.501	108.732	83.501	120.277	89.058
Balance	-54.104	-34.860	-58.441	-33.211	12.406	37.637	19.192	50.410
Tasa de descuento	0,14		0,14		0,14		0,12	
BENEFICIO ECONÓMICO	0,47	0,58	0,36	0,46	0,86	1,12	0,89	1,2

⁸ Para la estimación, en los Escenarios N° 1, 2 y 3 se implementó una Tasa Social de Descuento (TSD), acordé con el ejercicio planteado por CAF (2006), correspondiente al 14%. Adicionalmente, en el Escenario N° 3, se implementó una TSD inferior, contemplando aquella definida por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP).

Figura 1. Relaciones Beneficio-Costo con el Distrito de Santa Marta



Potencialmente, las inversiones del Programa bajo los escenarios y supuestos planteados generarían una relación Beneficio-Costo de entre 1.12 y 1.20 en el escenario optimista; es decir, considerando coberturas efectivas, una notable incidencia de los servicios sobre la disminución de casos de EDA y eficiente recaudo de los operadores de los gastos operativos (Escenario N°3, Alternativa N° 2).

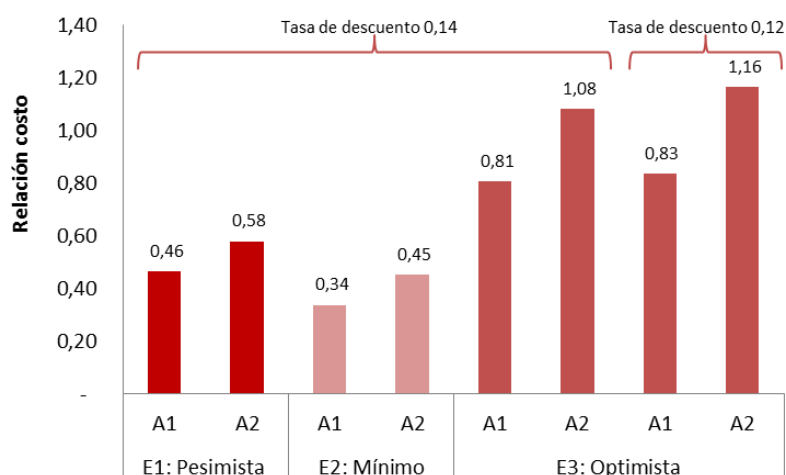
Si se incluyen en el cálculo los costos operativos incrementales por efecto de las inversiones del Programa, la relación de Beneficio-Costo se reduciría a 0.86 y 0.89 (Escenario N° 3, Alternativa N° 1). En el escenario mínimo en cuanto a la incidencia de los servicios sobre la disminución de casos de EDA, la relación de beneficio se reduce a un rango entre 0.46 y 0.36 según el supuesto de financiación de los costos operativos. Finalmente, el Escenario N°1, calculado con base en la reducción observada de incidencia de EDA en el Departamento durante el periodo de inversiones del Programa arroja una relación de Beneficio-Costo en el mejor de los casos de 0.58.

Al realizar la modelación sin contemplar al Distrito de Santa Marta, se obtuvieron como era esperado, relaciones Beneficio-Costo menores para el Programa. A continuación se detallan los resultados obtenidos:

Tabla 3. Global Cost-Benefit Analysis sin el Distrito de Santa Marta

Escenario N°	E1: Pesimista		E2: Mínimo		E3: Optimista			
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
VA BENEFICIOS	38.456	38.456	38.932	38.932	93.442	93.442	107.817	107.817
VA EGRESOS	83.270	66.618	89.257	66.618	89.257	66.618	99.380	71.402
Balance	-44.814	-28.162	-50.325	-27.686	4.184	26.824	8.437	36.415
Tasa de descuento	0,14		0,14		0,14		0,12	
BENEFICIO ECONÓMICO	0,46	0,58	0,34	0,45	0,81	1,08	0,83	1,16

Figura 2. Relaciones Beneficio-Costo sin el Distrito de Santa Marta



Potencialmente las inversiones del Programa generarían una relación de Beneficio-Costo entre 1.08 y 1.16 en el escenario optimista, contemplando coberturas efectivas, incidencia de los servicios sobre la disminución de casos de EDA's y recaudo eficiente de los operadores en relación a los gastos operativos (Escenario N°3, Alternativa N°2). Si se incluyen en el cálculo los costos operativos incrementales por efecto de las inversiones del Programa, la relación Beneficio-Costo se reduce a 0.81 y 0.83 (Escenario N°3, Alternativa N°1). En el escenario mínimo, considerando baja incidencia de los servicios sobre la disminución de casos de EDA's, la relación Beneficio-Costo se reduce a un rango entre 0.46 y 0.58 según el supuesto de financiación de los costos operativos.

Por último, el Escenario N° 1, calculado con base en la reducción observada de la incidencia de EDA's en el Departamento durante el periodo de inversiones del Programa, arroja una relación Beneficio-Costo en el mejor de los casos de 0.58.

En conclusión, la limitada reducción de casos de EDA's en el Departamento en relación a los costos del Programa, es consistente con el relativamente bajo impacto de las intervenciones. El limitado fortalecimiento de las condiciones operativas y empresariales de las entidades prestadoras de servicios, puede constituir una causa razonable que impidió un mejoramiento radical en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

B. PROYECTO SEXTA LÍNEA DE BOMBEO SISTEMA METROPOLITANO DE AGUA POTABLE DE MONTEVIDEO

Para el efecto, el equipo evaluador utilizó la metodología y el modelo SIMOP, con amplio uso para la evaluación socioeconómica de Proyectos de agua potable, y de utilización corriente en organismos de financiamiento multilateral, siendo recomendada por ILPES. El SIMOP es un modelo de simulación computacional que apoya la evaluación de los Proyectos de agua potable determinando su rentabilidad en base a un Análisis Costo-Beneficio, para lo cual se suministra al modelo la tasa de descuento social, el año de inicio de los beneficios y el horizonte de evaluación.

A continuación se detallan los supuestos y escenarios contemplados para proceder con la simulación.

i. Características de la Evaluación Socioeconómica

La construcción de una nueva línea de bombeo permitió subsanar los problemas de demanda insatisfecha y reemplazar la 3ra línea de aducción considerada obsoleta. La construcción de la sexta línea se estima generó los siguientes beneficios:

- La población beneficiaria ha superado las restricciones de oferta de agua. Antes del desarrollo del proyecto, las poblaciones abastecidas por la 3ra línea enfrentaban el colapso inminente del sistema de agua potable y el límite de la capacidad de transporte.
- Se generaron ahorros sustanciales al reemplazar la explotación de la 3ra línea por el nuevo sistema.

A efectos de la Evaluación se consideró a grupos consumidores reales, debiendo destacar que si bien el proyecto considera la expansión del servicio, la misma está dada como un proceso de densificación paulatina a lo largo del tiempo. Por otro lado, dados los importantes ahorros que representa la ejecución del proyecto con respecto a la situación sin proyecto, se incorporó un grupo consumidor ficticio, que permite computar estos beneficios que de otra manera no serían recogidos en el análisis (Eficiencia).

Los datos referidos a la demanda, fueron adoptados teniendo en consideración la situación inmediata anterior a la realización del proyecto; es decir:

- En el caso de la elasticidad precio de la demanda de agua, al no contar con una estimación del parámetro particular para el proyecto que se analiza, se adoptó un rango de elasticidades.
- Los precios correspondieron al valor del precio medio del m³ de acuerdo con lo establecido en el Decreto Tarifario de OSE (2010). Adicionalmente, se consideró un precio unitario para el grupo consumidor ficticio (Eficiencia), mediante el cual se viabiliza la incorporación de los beneficios asociados al ahorro de recursos del nuevo sistema.
- La cantidad de agua consumida se calculó en base a los datos provistos en el informe del proyecto para el primer año.
- Para modelar la evolución de demanda, se tomaron las tasas de crecimiento por grupo consumidor suministradas por OSE. Para el grupo ficticio (Eficiencia), no se consideró crecimiento.

Los costos adoptados para el análisis estuvieron referidos a costos no-periódicos, costos periódicos y costos variables. Los primeros, corresponden básicamente a las inversiones en redes, instalaciones electromecánicas y obras civiles. Los costos periódicos, se refieren a los costos fijos asociados al proyecto. Dichos costos no guardan relación con el volumen producido y suministrado a los usuarios del servicio. Por último, los costos variables asumidos describen el funcionamiento del sistema potabilizador expresados en unidades monetarias por m³. Todos los costos fueron considerados a precios sociales, aplicando los coeficientes de corrección correspondientes.

Finalmente, se adoptó como horizonte de análisis 28 años, extensión consistente con el horizonte de planeamiento de ingeniería del Proyecto. El año seleccionado para simular el inicio de operaciones del Proyecto, fue escogido teniendo en cuenta el programa de inversiones y la puesta en marcha de las obras (Tercer año). La tasa empleada para descontar los beneficios netos derivados de la intervención, fue establecida procurando su

compatibilidad con la tasa utilizada en la República Oriental del Uruguay para conducir procesos de evaluación socioeconómica de Proyectos de inversión pública (12% anual).

ii. Resultados Obtenidos

El análisis a valor presente del flujo de beneficios netos del Proyecto permite obtener los siguientes resultados, estimados en MM de Pesos Uruguayos:

**Tabla 4. Global Cost-Benefit Analysis
Proyecto 6ta Línea de Bombeo en Montevideo**

VP de los Beneficios Socioeconómicos	
Grupo Consumidor	VPB (MM Pesos Uruguayos)
Doméstico	1.452,27
Comercial	304,06
Eficiencia	122,96
TOTAL	1.879,29

VP de los Costos Socioeconómicos	
Concepto	VPC (MM Pesos Uruguayos)
Periódicos	255,43
No Periódicos	1.037,71
Variables de producción	119,31
Variables de suministro	119,29
TOTAL	1.531,73

Estos resultados, implican un Valor Presente Neto para el Proyecto de MM 347.55 Pesos Uruguayos, y una Tasa Interna de Retorno Socioeconómica del 14%. Los resultados permiten concluir que la intervención genera un incremento en el bienestar neto de la población beneficiaria.

Procurando determinar la robustez de los resultados obtenidos, se realizaron seis análisis paramétricos de variables que pudieran condicionar la efectividad y eficiencia de la intervención; a saber:

- Tasa de Descuento; [4%, 20%].
- Elasticidad de la Demanda; [-0.1, -0.5].
- Tasa de crecimiento de la Demanda; [4%, 20%].
- Costos Periódicos y No Periódicos; [-1.5%, 1.5%].
- Análisis combinado de cambios en elasticidades y costos.

En la mayoría de los casos la Tasa Interna de Retorno Socioeconómica ha resultado superior al umbral de rentabilidad (12%), mostrando únicamente sensibilidad significativa a aumentos reales en la tarifa de agua superiores al 10%. Estos resultados confirman la robustez del proyecto a partir de las hipótesis utilizadas para la evaluación.

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LECCIONES

A. PROGRAMA REGIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA

En cuanto a Diseño

- El Programa representó una mejora en los procesos de pre-inversión y ejecución de obras de infraestructura en el Departamento. Uno de los atributos más positivos del Programa fue que logró la agregación de recursos de inversión con destino al sector de agua y saneamiento básico, cuyas fuentes son institucionalmente dispersas y que históricamente se ejecutaban de forma desarticulada.
- Al agregar y articular los recursos, el Programa permitió ejecutar un volumen de inversiones en el sector sin precedentes en el Departamento, para municipios y operadores que por su capacidad financiera, nunca tendrían acceso al mercado de crédito para acometer inversiones de tal magnitud.
- La focalización de inversiones del Programa no fue totalmente óptima⁹, pese a que el mismo fue ambicioso en abarcar el servicio de alcantarillado en la magnitud que lo hizo, se evidencian limitaciones que persisten en los sistemas aún después de la intervención del Programa.
- Es posible advertir que no se dimensionó adecuadamente la realidad socioeconómica y cultural de la región, a partir de actividades de gestión social participativa que promuevan la efectividad de las intervenciones. No fue posible observar la aplicación de medidas que promuevan decisiones de inversión adoptadas bajo un criterio Costo-Beneficio Global.
- Se observa una debilidad de planificación en el diseño, en cuanto al establecimiento de una visión estratégica de largo plazo para Aguas del Magdalena S.A. E.S.P. que incluya aspectos como su financiamiento al finalizar el compromiso de aportes de las regalías del Departamento para soportar su funcionamiento; su estructura organizacional según el objetivo; su relación con, o su participación en, las entidades prestadoras de servicios en los Municipios del Programa¹⁰.
- El esquema de condiciones para los desembolsos del crédito fue relativamente débil para el componente de transformación empresarial y fortalecimiento institucional, cuyo avance era considerado fundamental, al limitarse a la presentación de una propuesta de plan y acciones, pero no al cumplimiento de hitos o compromisos dentro del cronograma al nivel del Programa.

En cuanto a Estructura Institucional

- El esquema institucional del Programa, permitió desarrollar el componente de inversión en infraestructura de una forma relativamente exitosa, lo cual no habría sido posible bajo el esquema descentralizado del sector a nivel municipal.
- Sin embargo, el único proceso de vinculación de un operador que se estructuró e implementó (bajo un esquema regional que agrupaba a 5 municipios), no alcanzó a consolidarse ni logró los resultados previstos. El esquema regional Macondo se estableció en 2008 y se retiró en 2010.

⁹ La inclusión del Distrito de Santa Marta es cuestionable desde la perspectiva de focalización del Programa. Por otro lado, fue posible advertir, que en algunos municipios, pudieron haberse considerado soluciones alternativas para el sector.

¹⁰ Se evidenció que solo en 2013, cuando estaba finalizando la ejecución del Programa, Aguas del Magdalena S.A. E.S.P se encontraba desarrollando un ejercicio de planeación estratégica de mediano y largo plazo, con el insumo de algunas consultorías.

- Asimismo, se percibió una debilidad del contrato entre Aguas del Magdalena S.A E.S.P y la Gerencia Técnica (Aguas de Manizales S.A E.S.P.), en cuanto a la falta de alcances y productos explícitos del componente de fortalecimiento institucional.
- Para llevar a cabo los procesos de transformación empresarial, además de una adecuada estructuración integral, se requería un proceso de compromisos de los Municipios que pasan por relaciones y competencias que están fuera del alcance de la Gerencia Técnica contratada, y que habrían exigido un fuerte liderazgo de Aguas del Magdalena S.A. E.S.P., de la administración Departamental y Municipal. En la práctica se observó una significativa debilidad institucional de los actores participantes del Programa.
- Surge como recomendación, que procesos contractuales de vinculación de operadores especializados y regionalización en la prestación de servicios de agua y alcantarillado sanitario, como los proyectos de fortalecimiento institucional a entidades prestadoras de servicios, sean Proyectos concretos, bajo un esquema de remuneración que involucre una parte bajo resultados, en la medida en que se fueran planteando y desarrollando.

En cuanto a Gestión de la Ejecución

- El Programa presentó retrasos significativos de las inversiones frente al cronograma previsto, debido principalmente a la prolongación de los contratos de diseños¹¹. En el periodo programado (2007-2011), se ejecutó el 30% de la inversión proyectada y solo hasta 2013 se alcanzó la ejecución total.
- En los Municipios visitados se registra una percepción positiva de las obras del Programa y en la inspección física de las obras se observaron aspectos positivos que denotan el valor agregado de la participación de la Gerencia Técnica, tanto en la viabilización de Proyectos, como en su ejecución. Sin embargo, también se advirtieron casos de deficiencias relevantes, por su impacto negativo sobre el sistema en general y sobre la calidad del servicio, en cuanto al uso de materiales y cumplimiento de especificaciones.
- Las deficiencias y omisiones en aspectos técnicos y constructivos observadas, denotan un esquema de interventoría de obras heterogéneo, que presenta un insuficiente posicionamiento de criterios propios de ingeniería de proyectos por parte de la Gerencia Técnica, responsable de la interventoría de las obras.
- Las intervenciones de fortalecimiento institucional (dirigidas a entidades prestadoras de servicios de agua y saneamiento organizadas como APC), tuvieron algún impacto, aunque aún no es evidente que este sea de carácter permanente. Después de siete años del Programa, el componente de fortalecimiento institucional, considerado prioritario, muestra un avance promedio del 55%.

En cuanto a Resultados y Sostenibilidad

- El alto costo de la energía dentro de la estructura de costos operativos en algunos de los sistemas, sensibles a algunas de las inversiones, ha llevado a una subutilización de la capacidad instalada¹².

¹¹ En algunos casos se presentaron dificultades en la gestión predial y por lo menos en un caso se requirió el ajuste de diseños durante la construcción de la obra. Además, los problemas y retrasos en la ejecución generaron suspensiones y prórrogas, que en el caso de las obras del municipio de Santa Marta, por ejemplo, sumaron 30 meses de retrasos, así como las obras del esquema regional Macondo que experimentaron alrededor de 29 meses de retraso.

¹² De acuerdo con lo evidenciado en el trabajo de campo, las plantas de respaldo de energía aportadas por el Programa en general no se utilizan en municipios que son afectados por cortes de energía frecuentes. Así mismo, ya se evidencia deterioro en equipos por falta de mantenimiento.

- El impacto del Programa sobre el mejoramiento de la prestación de los servicios y su sostenibilidad ha sido relativamente bajo, debido principalmente, al limitado desarrollo del componente de transformación empresarial y fortalecimiento institucional¹³.
- Entre 2010 y 2013, período en el que se ejecutó más del 70% de las inversiones, la continuidad del servicio mejoró en diez (10) municipios, disminuyó en doce (12) municipios y en tres (3) se mantuvo constante. El panorama general muestra que aún trece (13) municipios cuentan con servicio durante ocho o menos horas al día y nueve (9) municipios con entre diez y doce horas, en algunos casos no todos los días¹⁴.
- Precisamente, el funcionamiento irregular de los sistemas resta eficiencia a la operación y, junto a la precaria gestión de la demanda, no permiten lograr un balance de consumos y abastecimiento apropiado.
- De los diez (10) municipios que mejoraron en continuidad, cinco (5) mantienen un nivel de “Riesgo Alto” de la calidad del agua al año 2012 y solo uno, Salamina, presenta un nivel de “Riesgo Bajo”.
- Los resultados verificados a través de los indicadores de calidad en la prestación de servicios de agua y alcantarillado sanitario, son compatibles con el balance poco favorable de implementación de procesos de transformación empresarial¹⁵.
- No obstante, es posible potenciar el impacto de las inversiones realizadas, si junto con un efectivo fortalecimiento de las entidades prestadoras de servicios de agua y alcantarillado sanitario, o la vinculación de operadores especializados, se adelantan inversiones complementarias, cuidadosamente focalizadas y priorizadas teniendo como referente su relación Costo-Beneficio, considerando adicionalmente aspectos socioeconómicos y culturales propios de la población beneficiaria (Ej. Micro-medición, balance de los sistemas de agua, entre otros).

B. PROYECTO SEXTA LÍNEA DE BOMBEO SISTEMA METROPOLITANO DE AGUA POTABLE DE MONTEVIDEO

En cuanto a Diseño

- La ejecución de la 6ta línea de bombeo partió de una correcta identificación del problema central, siendo por tanto consistente. La intervención es relevante, considerando las políticas y prioridades sectoriales en el contexto de la ciudad de Montevideo descritas en el Plan Director de la Región Metropolitana 2001 - 2035.
- El monto de las obras definidas en la etapa de elaboración del Proyecto a Diseño Final resultó un 47.15% mayor al monto adjudicado, revelando falta de consistencia entre el Anteproyecto para Licitación, los componentes previstos en la intervención y su relación con los objetivos del proyecto.

En cuanto a Estructura Institucional

- Es interesante observar el modelo de participación del CITI en el “Project Finance”, como parte de la oferta de TEYMA. El esquema de financiamiento propuesto viabilizó el involucramiento

¹³ Este resultado se da a pesar la relevancia que el Comité Directivo le atribuía a este componente, como se evidencia en las actas de Comité Directivo.

¹⁴ Un ejemplo de mejoramiento marginal es el de Chivolo, donde con inversiones en acueducto y alcantarillado, el mejoramiento significó pasar de tener servicio 5 horas un día a la semana, a 6 horas dos o tres días a la semana, pero se mantuvo con una calificación de “riesgo alto” en la calidad del agua.

¹⁵ Los municipios prestadores directos (MPD), se incrementaron de 8 a 12, figura que en general no es permitida por la Ley de Servicios Públicos del país, y cuya sustitución por una estructura empresarial o comunitaria era objeto del Programa.

del sector privado en el financiamiento de un proyecto referido a la provisión de agua potable, que en función de la enmienda constitucional llevada a cabo en la República Oriental del Uruguay en 2004, era de provisión pública exclusiva.

- La propuesta de financiamiento se dividió en dos (2) tramos. Este aspecto en definitiva permitió mejorar la capacidad financiera de OSE ante eventos imprevistos que pudiesen afectar su capacidad financiera, denotando la apropiación de riesgos financieros por parte del organismo ejecutor.

En cuanto a Gestión de la Ejecución

- Si bien la 6ta línea está operativa y brindando servicios al área metropolitana de Montevideo, se pudo verificar que los trabajos de interconexión de la 6ta línea con la 5ta Línea en Camino Perugorría continuaban pendientes y el frente de trabajo abierto. En este sentido, el equipo consultor concluye que la Ejecución de los trabajos no respetó los plazos previstos en el Plan de Ejecución.
- En términos generales, contar con programas especiales de monitoreo a nivel de componentes y objetivos, que además permitan articular a los distintos involucrados, permite el seguimiento pormenorizado del Proyecto, promueve procesos de aprendizaje/empueramiento e incorpora experiencia. Es posible inferir, a partir de la documentación analizada, que en el caso del Proyecto de la 6ta línea de bombeo, no fueron implementados programas especiales de seguimiento y monitoreo a nivel de componentes y objetivos.
- Surge la recomendación, en función a su relevancia, de instituir como práctica recurrente la conformación de una lista de documentación mínima que deba ser generada y archivada a lo largo de la ejecución del proyecto, a manera de permitir su adecuado monitoreo, administración, seguimiento y posterior evaluación.

En cuanto a Resultados y Sostenibilidad

- Actualmente, la 6ta línea de aducción funciona interconectada con el resto del sistema, brindando mayor confiabilidad y flexibilidad operativa al mismo. La comprobación directa que la 6ta línea de bombeo está suministrando el 25% del caudal de entrada a la Región Metropolitana (6.000 m³/h), además de la mejora del servicio manifestada por usuarios de los sectores priorizados, son claras señales que muestran una correlación entre la intervención y sus beneficios.
- Las pruebas hidrostáticas realizadas en la línea principal con las válvulas cerradas no fueron superadas. Por tanto, no puede garantizarse que la 6ta línea pueda brindar el nivel de servicio esperado hasta el fin de su horizonte de diseño (Año 2035).
- Es posible observar el efecto favorable de un agresivo programa de micro-medición, que ha permitido reducir los niveles de agua medida no-facturada en el área metropolitana de Montevideo. Es importante destacar la necesidad que este esfuerzo debe ser acompañado con acciones conducentes a enfrentar el posible incremento de roturas de las líneas de aducción y distribución por efecto de la presión de servicios.
- Las medidas adoptadas por OSE procurando la reducción de pérdidas y el óptimo balance de caudales, se muestran como alternativas eficientes que merecen ser destacadas frente a la necesidad de realizar inversiones adicionales de alto costo, contribuyendo para lograr una Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH).

BIBLIOGRAFÍA

- Economía Urbana Ltda. (2014). Informe Evaluación Ex – Post “Programa de Agua Potable y Alcantarillado del Departamento del Magdalena (República de Colombia)”.
- GIZ, Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (2009). Guía para la Reducción de las Pérdidas de Agua.
- Hutton, G., & Haller, L. (2004). Evaluation of the costs and benefits of water and sanitation improvements at the Global Level. Geneva: World Health Organization.
- Hutton, G., Haller, L., & Bartram, J. (2007). Global cost - benefit analysis of water supply and sanitation interventions. *Journal of water and health*, 481-502.
- Nolasco & Asociados (2014). Informe Evaluación Ex – Post “Proyecto Sexta Línea de Bombeo Sistema Metropolitano de Agua Potable de Montevideo (República Oriental del Uruguay)”.
- Prüss, A., Kay, D., Fewtrell, L., & Bratram, J. (2002). Estimating the global burden of disease from water, sanitation, and hygiene at the global level. *the global level*, 537 - 542.
- WSP (2000). Myth vs. Reality in Sanitation and Hygiene Promotion, Field Note.