

Nota Informativa

Enfoque de costos del ciclo de vida

Costeo de servicios sostenibles

Catarina Fonseca, Richard Franceys, Charles Batchelor, Peter McIntyre, Amah Klutse, Kristin Komives, Patrick Moriarty, Arjen Naafs, Kwabena Nyarko, Christelle Pezon, Alana Potter, Ratna Reddy y Mekala Snehalatha

IRC Centro Internacional de Agua y Saneamiento

Noviembre 2011 (Traducción Octubre 2013)



Agradecimientos

Los autores ofrecen sus más sinceros agradecimientos a Giovanni A. Rengifo por la traducción del documento que fue escrito originalmente en inglés en el marco del proyecto WASHCost. La presente traducción fue financiada por el Programa Regional de América Latina del IRC, con financiamiento de DGIS, la Dirección General de Cooperación Internacional del Gobierno de los Países-Bajos.

Traducción del WASHCost Briefing Note 1a, Life-cycle costs approach. Costing sustainable services

Noviembre 2011

<http://www.washcost.info/page/1557>

Contacto de la autora

Catarina Fonseca, fonseca@irc.nl

Traducción

Giovanni A. Rengifo

Revisión de la traducción

Bucci Andrés Gil, Stef Smits y Petra Brussee

Fotografía

Stef Smits



Derechos de autor © 2013 IRC Centro Internacional de Agua y Saneamiento

Este trabajo cuenta con una licencia de la organización Creative Commons.

WASHCost es un proyecto de investigación-acción sobre los costos de la prestación de servicios de agua, saneamiento e higiene en comunidades rurales y periurbanas en Ghana, Burkina-Faso, Mozambique e India (Andhra Pradesh). Los objetivos de la recopilación y clasificación de la información durante todo el ciclo de vida de los servicios de agua y saneamiento consisten en poder analizar los costos por infraestructura y por nivel de servicio y mejorar la comprensión de los factores que influyen en los costos, facilitando así una prestación de servicios más equitativa y eficaz. WASHCost se dedica a la exploración y divulgación de conocimiento sobre los costos de servicios sostenibles (ver www.washcost.info).

Tabla de Contenido

Resumen	3
Introducción	3
1 El enfoque de costos del ciclo de vida	5
1.1 ¿Qué son costos del ciclo de vida? y ¿Cuál es el enfoque de costos del ciclo de vida?.....	5
1.2 ¿Por qué se necesita este marco de trabajo?.....	6
1.3 ¿Cuáles componentes de costos se tienen en cuenta en el enfoque de costos del ciclo de vida?	7
1.4 Desglose de costos más detallado: aprovechando el marco de trabajo de RIDA.....	8
2 Componentes básicos: agrupación y estimación de costos en servicios de agua y saneamiento	10
2.1 Costos – “componentes básicos”	11
2.2 Costeo de componentes de infraestructura	13
2.3 Costeo de la prestación de servicios sostenibles	14
2.4 Costeo de modelos de prestación de servicios.....	18
3 Análisis de costos, prácticas contables y sus objetivos	19
3.1 Contabilidad de efectivo y manejo de flujo de caja.....	19
3.2 Contabilidad de activos fijos y administración de activos: el enfoque regulatorio	20
3.3 Valoraciones del ciclo de vida y análisis del valor presente: el enfoque económico de costos.....	23
3.4 Análisis final sobre los tres métodos contables.....	24
4 Cómo comparar e informar sobre costos: un método paso a paso	25
4.1 Errores comunes en los informes sobre costos.....	25
4.2 Método paso a paso para la comparación y generación de informes sobre costos.....	26
4.3 Comparación de costos en el tiempo: deflactor del PIB y tasas de inflación del mercado.....	26
4.4 Comparación de costos de un país a otro: tasas de cambio de paridad del poder adquisitivo y del mercado (US\$) (PPA en US\$)	27
4.5 Enfoque económico o financiero: costos corrientes, nominales y actuales.....	28
4.5.1 Enfoque financiero: costos nominales o corrientes (reales)	28
4.5.2 Enfoque económico: costos actuales	29
5 Conclusión	30
Referencias	31
Anexos	33
Lista de verificación: Componentes de costos del ciclo – Agua	33
Lista de verificación: Componentes de costos del ciclo de vida – Saneamiento e Higiene	37

Lista de tablas

Tabla 1:	Costos y el marco de trabajo RIDA.....	9
Tabla 2:	Niveles de prestación del servicio de agua	16
Tabla 3	Niveles de prestación del servicio de saneamiento.....	17
Tabla 4:	Resumen de las prácticas contables y de costos y cómo se tienen en cuenta los diferentes componentes de costos.....	21
Tabla 5:	Método paso a paso para la comparación y generación de informes sobre costos.....	26
Tabla 6:	Lista de verificación de componentes de costos del ciclo de vida – Agua.....	33
Tabla 7:	Lista de verificación de costos del ciclo de vida – Saneamiento e Higiene.....	37

Lista de figuras

Figura 1:	Componentes básicos de los costos de servicios públicos urbanos.....	11
Figura 2:	Componentes básicos de servicios rurales.....	11
Figura 3:	El enfoque de los “componentes básicos” para diferentes prestadores de servicios: costos ideales y gastos reales.....	12
Figura 4:	Cronograma de gastos en inversión inicial y en reemplazo de activos en el sector de agua y saneamiento en Ankushapur.....	14
Figura 5:	Ejemplo de gasto por persona por año y niveles de prestación del servicio de saneamiento en Ghana	17
Figura 6:	Gasto total por persona por año y modelos de prestación de servicios - ejemplo.....	18

Términos y abreviaciones

CapEx	Gasto en inversión inicial
CapManEx	Gasto en reemplazo de activos
CoC	Costo de capital
ExpDS	Gasto en apoyo directo
ExplDS	Gasto en apoyo indirecto
PIB	Producto Interno Bruto
ONG	Organización no gubernamental
OpEx	Gasto operativo y gasto menor en reemplazo de activos
O&M	Operación y mantenimiento
SIG	Sistema de Información Geográfica

Resumen

La presente nota informativa describe el enfoque de costos del ciclo de vida y el motivo por el cual se desarrolló. Ofrece además una explicación de los principales componentes de los costos de agua y saneamiento en áreas rurales y periurbanas. Los anexos contienen desgloses detallados de los costos. Con base en información de costos desglosados se pueden realizar diferentes tipos de análisis: la comparación de costos de componentes de infraestructura, la comparación del costo de los servicios prestados o la comparación de los costos de diferentes modelos de prestación de servicios. En esta nota informativa se explican los componentes básicos que se utilizan en el enfoque de costos del ciclo de vida para todos estos tipos de análisis y se examina cómo estos encajan con las diferentes prácticas contables. Se explica el motivo por el cual el proyecto WASHCost ha adoptado un enfoque contable regulatorio para calcular los gastos y los costos totales y ofrece un enfoque paso a paso para comparar y generar informes sobre costos.

Introducción

¿Por qué es necesario comprender los costos de los servicios de agua y saneamiento? La respuesta depende de la tarea a realizar, pero lo más probable es que sea necesario planificar el gasto para desarrollar y sostener servicios mejorados, para hacerle un seguimiento a lo que se está logrando con el dinero o para comparar el gasto con el de otros proyectos. Es necesario comprender los costos pues se desea mejorar la manera en que se gasta el dinero, ya sea directamente o a través del pago de tarifas a los prestadores de servicios o como contribuyente de impuestos y para garantizar que no se desperdicie el dinero recibido del exterior (a través de donaciones o préstamos). Lo que en realidad se desea es lograr lo máximo con el menor gasto.

Los servicios de agua, saneamiento e higiene son fundamentales para solucionar los problemas de pobreza, desarrollo económico, sustento y salud. La carencia de información exacta, en particular en las áreas rurales y periurbanas en los países en desarrollo hace que sea imposible estimar el costo verdadero de llevar servicios de agua y saneamiento sostenibles y de buena calidad a la población de más escasos recursos.

Para enfrentar algunos de estos desafíos, el equipo del proyecto WASHCost ha desarrollado y evaluado el enfoque de costos del ciclo de vida, el cual brinda un marco de trabajo para el análisis de información de costos del agua, del saneamiento y la higiene en áreas rurales y periurbanas en países en desarrollo. Dicho marco de trabajo fue desarrollado como soporte para la comparación de costos de servicios conforme a las prácticas contables y financieras actuales. Con el fin de investigar los costos unitarios, se pueden realizar los siguientes tipos de análisis:

- Un desglose de los componentes de costos: gasto en inversión inicial, gasto operativo, gasto en reemplazo de activos, costo de capital, etc.
- Costos por origen del gasto: vivienda, gobierno local, administración central, prestador del servicio, etc.
- Costos por componente de infraestructura: costo por sistema, pozo perforado, bomba, fuente pública, metros o tubería, letrina.
- Costos por volumen: litro o metro cúbico.
- Costos por población atendida: costo por persona, vivienda, comunidad pobre, aldea o densidad de población.
- Costos por nivel de servicio: servicios a los que se tiene acceso y que se utilizan para una cantidad definida específica, norma de calidad u horas de servicio.
- Costos por modelo de prestación de servicios: conjunto de tecnologías e instituciones que prestan un servicio específico en un área.

Aunque los diferentes tipos de costos se expresan aparentemente de una manera similar, la naturaleza diferente de las inversiones y los pagos a los que se refieren dichos costos significa que no resulta útil sumar todo sencillamente, en especial debido a la programación y a la regularidad de algunos de los costos. Los funcionarios del gobierno, los donantes, la sociedad civil e incluso algunos consumidores desean una manera fácil de comprender el costo total de la prestación de buenos servicios de agua y saneamiento y, en algunos casos, de desarrollar mecanismos para el cobro de tarifas relacionadas con dichos costos.

El enfoque de costos del ciclo de vida busca despertar conciencia sobre la importancia de los costos del ciclo de vida en el logro de servicios de agua y saneamiento adecuados, equitativos y sostenibles, para poner fácilmente a disposición información sobre costos y popularizar el uso de costos del ciclo de vida en procesos de gobernanza en el sector de agua y saneamiento a todo nivel. Uno de los elementos significativos del enfoque de costos del ciclo de vida consiste en comprender que los costos solamente se pueden comparar y valorar adecuadamente con respecto a niveles específicos de servicio.

En la primera sección de la nota informativa se explica el enfoque de costos del ciclo de vida y el motivo por el cual se desarrolló, describiendo además sus principales componentes. En la segunda sección se examinan las diferentes maneras de comparar costos: por componente de infraestructura, por nivel de servicio y por modelo de prestación de servicios. En la tercera se plantea cómo el análisis de costos se relaciona con las prácticas contables y sus objetivos y, por último, los autores proponen un enfoque paso a paso explicando cómo se pueden agrupar los costos e informar sobre ellos.

1 El enfoque de costos del ciclo de vida

Los costos del ciclo de vida se refieren a los costos de garantizar la prestación de servicios adecuados de agua, saneamiento e higiene a una población específica en un área geográfica determinada, no solamente durante algunos años, sino indefinidamente. Estos incluyen no sólo los costos de construcción de los sistemas, sino también el costo de su mantenimiento a corto y a largo plazo, del cambio, extensión y mejoramiento de los mismos, así como costos de apoyo indirecto del entorno propicio, o sea desarrollo de capacidades, planeación y monitoreo tanto a nivel distrital como nacional.

1.1 ¿Qué son costos del ciclo de vida? y ¿Qué es el enfoque de costos del ciclo de vida?

Los costos del ciclo de vida representan los costos totales de garantizar la prestación de servicios de agua, saneamiento e higiene adecuados, equitativos y sostenibles a una población en un área específica. Estos costos incluyen la construcción y el mantenimiento de sistemas a corto y a largo plazo, tomando en cuenta la necesidad de equipos y software, operación y mantenimiento, cambio de activos, costo de capital y la necesidad de apoyo directo e indirecto, incluida la protección de las fuentes de agua, la capacitación y el desarrollo de capacidades, la planeación y el apoyo institucional a favor de los más pobres.

Para la prestación de servicios sostenibles se requiere contar con sistemas financieros que garanticen que la infraestructura pueda ser renovada y cambiada al término de su vida y que se puedan realizar reparaciones oportunas en caso de averías, junto con la capacidad de ampliar los sistemas de suministro de agua y mejorar la prestación del servicio en respuesta a cambios en la demanda. Este es el “ciclo de vida” como esencia de este enfoque - lo que se necesita para construir, mantener, reparar y renovar un sistema de agua (o saneamiento) durante la totalidad del ciclo de aprovechamiento.

En este contexto, el término “ciclo de vida” no se refiere al análisis tradicional de sistemas “desde el inicio hasta su final”, sino que indica que en un sistema sostenible, los costos siguen un ciclo desde la inversión inicial de capital, pasando por la operación y el cambio menor de activos, hasta la inversión en equipos y el reemplazo de infraestructura que llega al final de su vida útil (la cual se puede prolongar o renovar con gasto adicional en inversión). El ciclo de vida se refiere tanto a la vida útil de los componentes individuales del sistema como a los costos globales necesarios para el desarrollar y brindar un servicio indefinidamente.

El enfoque de costos del ciclo de vida va más allá de lograr la capacidad técnica para cuantificar y poner a disposición la información sobre costos fácilmente. Se busca mejorar la comprensión sobre los costos del ciclo de vida y la capacidad de analizarlos con relación a la prestación del servicio. El objetivo consiste en lograr un cambio en el comportamiento de los actores del sector, de tal manera que los costos unitarios del ciclo de vida sean incorporados a los procesos de gobernanza en el sector de agua y saneamiento a todos los niveles institucionales locales, nacionales e internacionales. El enfoque de costos del ciclo de vida es recomendado para mejorar la capacidad y la disposición de las personas que toman las decisiones (aquellos que participan en la planeación, elaboración del presupuesto y la prestación del servicio) y de los usuarios para tomar decisiones informadas y relevantes entre diferentes tipos, niveles y modelos de servicios de agua, saneamiento e higiene. No solamente se logra una mejor comprensión de los costos, sino que también se elabora el presupuesto para todos los elementos que se requieren para ofrecer un servicio sostenible.

Definiciones

Los costos del ciclo de vida representan los costos totales de garantizar la prestación de servicios de agua y saneamiento adecuados, equitativos y sostenibles a una población en un área específica.

El enfoque de costos del ciclo de vida busca despertar conciencia sobre la importancia de los costos del ciclo de vida en el logro de servicios de agua y saneamiento adecuados, equitativos y sostenibles, facilitar la disponibilidad de información confiable sobre costos y popularizar el uso de los costos del ciclo de vida en los procesos de gobernanza en el sector de agua y saneamiento a todo nivel.

1.2 ¿Por qué se necesita este marco de trabajo?

Existe un gran número de comparaciones de costos para la elaboración de presupuestos e informes sobre servicios de agua y saneamiento rurales y periurbanos en países en desarrollo. Sin embargo, existen también muchas limitaciones en la manera en que se informa sobre los costos a nivel de país y en informes internacionales.

La primera limitación es la ausencia de un marco de trabajo contable uniforme para servicios de agua y saneamiento rural y periurbanos. Los costos unitarios que se utilizan en la literatura sobre el sector hacen referencia a cuánto cuesta una tecnología específica y los valores que pagan las familias por el uso de dichas tecnologías. De esta y otras maneras se confunden precios con costos. Los costos que pagan las familias por una conexión a un sistema de abastecimiento de agua no son iguales a los costos de producción y distribución de agua. En un sistema privatizado de abastecimiento de agua, el costo para la familia puede ser mayor, mientras que en un servicio subsidiado o subfinanciado, el precio para la familia puede ser una pequeña parte de los costos reales. Además, los costos se tienen en cuenta solamente desde la perspectiva de la organización encargada de la implementación del servicio o de la empresa prestadora del servicio, no desde la perspectiva de los costos globales para la sociedad. Un subsidio para que una familia construya una plancha sigue siendo un costo. Un aporte de una familia a un gasto de inversión inicial para que su sistema funcione sigue siendo un costo. La confusión se deriva además de los términos que se utilizan para desglosar los costos unitarios. Para los gastos con apoyo directo e indirecto a las comunidades se utilizan diferentes terminologías: software, costos de administración, costos de ejecución de un programa, costos del sector, etc. Para el abastecimiento de agua y el abastecimiento rural y periurbano aún no se cuenta con un marco de trabajo contable similar al que utilizan las empresas públicas y los prestadores de servicios (urbanos). A continuación se explican los términos que se emplean en el enfoque de costos del ciclo de vida.

En el caso de las comparaciones entre tecnologías y niveles de servicio puede resultar útil anualizar los gastos en inversión y otros costos. En teoría, la forma más sencilla y directa consistiría en distribuir el gasto en inversión inicial (y otros costos de inversión) durante el periodo de vida útil de la infraestructura. Entre mayor sea el periodo, menor será el costo anual. Sin embargo, los periodos de vida útil reales normalmente son mucho menores que los periodos estimados o "ideales", lo cual hace que un costo de capital anualizado parezca demasiado bajo. En realidad, muchas bombas manuales duran solamente de tres a cinco años, en vez del periodo de vida útil de diseño de 20 años. Más adelante se describe un enfoque de "componentes básicos" para el manejo de costos con el que se solucionan estos problemas.

Uno de los aspectos significativos del enfoque de costos del ciclo de vida consiste en comprender que los costos sólo se pueden comparar y evaluar adecuadamente cuando se relacionan con niveles específicos de servicio. El proyecto WASHCost tiene como objetivo específico llamar la atención a los costos de la prestación de servicios de agua y saneamiento a favor de las comunidades más necesitadas, incluida el agua para usos productivos a pequeña escala. WASHCost tiene como fin ayudar a los entes nacionales y descentralizados en el sector a incorporar la comprensión y el uso de los costos del ciclo de vida de tal manera que se de la institucionalización, la apropiación y el uso activo tanto nacional como internacionalmente,

y a los organismos nacionales a desarrollar y a mantener sus propias bases de datos sobre costos y a integrarlas a los sistemas de información de gestión y a las herramientas de soporte para la toma de decisiones.

1.3 ¿Cuáles componentes de costos se tienen en cuenta en el enfoque de costos del ciclo de vida?

Es necesario comprender seis definiciones que se utilizan al hablar o pensar en los costos del ciclo de vida (Fonseca, 2007; Franceys, Perry y Fonseca, 2010a y 2010b):

Gasto en inversión inicial – equipos y software

El gasto en inversión inicial es el capital (CapEx) que se invierte en la construcción o en la compra de activos fijos tales como estructuras de concreto, bombas, tuberías y letrinas para el desarrollo o ampliación de un servicio. Las inversiones en activos fijos son ocasionales y simultáneos e incluyen los costos de la construcción inicial así como los costos de ampliación, mejora y expansión del sistema. Incluyen equipos auxiliares esenciales, tales como vehículos o incluso la construcción de oficinas para respaldar el funcionamiento de los sistemas de agua y saneamiento. El gasto en inversión no abarca solamente equipos. El gasto en inversión en software incluye los costos del trabajo puntual con los interesados antes de la construcción, implementación, ampliación, mejora o expansión (incluidos los costos del desarrollo puntual de capacidades). Un ejemplo de gasto en inversión en software sería el costo de realizar una reunión para explicarles sistemas alternos a los usuarios. Los costos de inversión incluyen además costos en los que las familias invierten su propio dinero, por ejemplo, en tanques de almacenamiento o filtros de agua para lograr un nivel satisfactorio de servicio. Para información más detallada, véase Franceys & Pezon, 2010.

Gastos en operación y mantenimiento (OpEX)

Existe la necesidad de incurrir en gastos recurrentes (periódicos, en marcha) mano de obra, combustible, químicos, materiales y en la compra de agua a granel. En la mayoría de estimativos de costos se asume que el gasto operativo oscila entre el 5% y el 20% de las inversiones de capital. El mantenimiento menor es rutinario. Se trata del mantenimiento necesario para mantener los sistemas funcionando a la eficiencia de diseño, pero no incluye renovaciones ni reparaciones mayores que son reconocidas como no recurrentes. Algunas veces la diferenciación entre estas categorías no es muy clara. El gasto operativo incluye además los costos en los que incurren las familias que invierten su propio dinero para lograr un nivel satisfactorio de servicio, o sea, productos de limpieza para instalaciones sanitarias, costos de energía, etc.

Gasto en reemplazo de activos (CapManEx)

Los gastos en la reposición, reemplazo y rehabilitación de activos comprenden el trabajo que va más allá del mantenimiento de rutina para reparar y cambiar equipos, con el fin de mantener los sistemas en funcionamiento. Los costos se pueden estimar con base en criterios de capacidad de servicio y de riesgo relacionados con el deterioro y falla en el servicio. Las normas contables pueden servir de guía o determinar lo que se incluye en gastos en reemplazo de activos y la medida en la que se logre una “amplia equivalencia” entre los cargos contables por depreciación (diseñados para acumular una reserva para la reposición) y el gasto real en reemplazo de activos. Los gastos en reemplazo de activos y los posibles flujos de ingresos para asumir dichos costos son fundamentales para evitar las fallas que se presentan debido al reacondicionamiento aleatorio y casi siempre tardío del sistema. Para información más detallada, véase Franceys & Pezon, 2010.

Costo de capital (CoC)

El costo de capital es el costo de la financiación de un programa o un proyecto, o sea, el costo de acceder a los fondos necesarios para construir un sistema. El costo de capital está conformado por los intereses sobre los créditos y - en el caso de una empresa prestadora de servicios comercial en el sector público o privado - el retorno requerido (incluidos los dividendos) sobre la inversión inicial por parte del gobierno en calidad de propietario o de los accionistas en el caso de empresas privadas.

En los casos en que se aporta capital en forma de donaciones, en algunas ocasiones es adecuado tener en cuenta un costo indirecto (estimado) de capital. Para información más detallada, véase Franceys, Naafs, Pezon & Fonseca, 2011.

Gasto en apoyo directo (ExpDS)

El gasto en apoyo directo incluye gastos en actividades de apoyo previo y posterior a la construcción, dirigidas a los actores, usuarios o grupos de usuarios a nivel local. En la gestión de empresas de servicios públicos, normalmente el gasto en apoyo directo - como, por ejemplo encuestas de satisfacción o el manejo de reclamos - se tiene en cuenta como un gasto general y se incluye en el gasto operativo. Sin embargo, estos costos rara vez se incluyen en los estimativos de servicios de agua y saneamiento rurales. Incluyen los costos de garantizar que los gobiernos locales cuenten con la capacidad y los recursos para planear e implementar, administrar contratos o manejar situaciones de emergencia cuando los sistemas presentan fallas y para realizar seguimiento al desempeño de empresas prestadoras de servicios públicos. Para información más detallada, véase Smits et al., 2011.

Gasto en apoyo indirecto (ExpIDS)

Los gastos en apoyo indirecto incluyen apoyo a nivel macro, desarrollo de capacidades, políticas, planeación y seguimiento que contribuyen a la capacidad de trabajo y a la regulación del sector, pero que no son específicamente para un programa o proyecto. Los costos de apoyo indirecto incluyen marcos de trabajo gubernamentales de desarrollo y mantenimiento a nivel macro así como acuerdos institucionales y el desarrollo de capacidades de técnicos y profesionales. Para información más detallada, véase Smits et al., 2011.

Gasto total

El gasto total se calcula utilizando la contabilización de activos fijos para agrupar los componentes de costos descritos anteriormente. Debido a que no son directamente semejantes, los componentes de costos no se pueden simplemente sumar. Como se explica en la siguiente sección, cada tipo de pregunta requiere un método diferente para el cálculo del gasto total.

Nota: En los anexos se relacionan los aspectos detallados de cada uno de los componentes de costos.

1.4 Desglose de costos más detallado: aprovechando el marco Recursos, Infraestructura, Demanda y Acceso (RIDA)

El proceso de recolección de información sobre costos puede ser muy extenso si se toman en cuenta todos los aspectos relacionados en los anexos. El equipo del proyecto WASHCost y, en particular, el equipo de la India han descubierto lo útil que resulta emplear y desarrollar sobre el marco de trabajo RIDA (Moriarty, Batchelor, Laban y Fahmy, 2010) para el desglose adicional y la estructuración de los componentes de costos descritos en la sección anterior y detallados en los anexos. Este marco de trabajo ha sido utilizado para estructurar información, análisis y discusiones relacionadas con la planeación y la gestión de sistemas de suministro de agua.

Este marco de trabajo ha resultado ser útil para el proyecto WASHCost, pues permite la identificación de los costos en los que incurren los proveedores de servicios a diferentes niveles (las que se dedican al aprovechamiento y a la protección de los recursos hídricos así como aquellas dedicadas al suministro de infraestructura y encargadas de la prestación del servicio) y los usuarios (identificados como costos de acceso y demanda). El concepto RIDA se basa en la idea que los recursos hídricos están ligados a los usuarios a través de la infraestructura y que cada uno de estos aspectos (recursos, infraestructura, acceso o demanda) tiene una serie de instituciones y límites propios que facilitan la recolección y el análisis de los diferentes componentes de los costos (Tabla 1). En otras palabras, es posible que existan tres series de límites físicos o institucionales independientes que deben ser tenidos en cuenta sistemáticamente al analizar los componentes de los costos respectivos. Los anexos de los costos detallados se han organizado utilizando el marco de trabajo RIDA.

Tabla 1: Costos y el marco de trabajo RIDA

	Recursos	Infraestructura – prestación del servicio	Demanda/Acceso – costos de afrontamiento del usuario
Agua e higiene	Costos involucrados en el suministro sostenible de recursos hídricos en la cantidad y con la calidad requerida.	Costos en los que incurren los proveedores de servicios al realizar la construcción, la operación y el mantenimiento de infraestructura para el abastecimiento de agua.	Costos en los que incurren los usuarios que de manera rutinaria tienen acceso a sistemas de abastecimiento de agua formales, informales y privados para satisfacer la demanda (residencial, municipal, comercial, industrial, servicios para múltiples usos del agua, producción agropecuaria, etc.). Estos costos incluyen todo costo que no sea asumido por las empresas proveedoras de servicios.
Saneamiento e higiene	Costos involucrados en la protección de los recursos hídricos de la disposición de aguas residuales negras y grises y aguas lluvias.	Costos en los que incurren las empresas proveedoras de servicios al realizar la construcción, la operación y el mantenimiento de infraestructura de saneamiento, saneamiento ambiental y manejo de aguas residuales grises y negras y aguas lluvias. Incluye además otros costos en los que incurren los proveedores de servicios que se relacionan con el saneamiento total liderado por la comunidad y/o la creación y mantenimiento de la demanda y la apropiación de mejores prácticas de saneamiento, saneamiento ambiental e higiene.	Costos en los que incurren los usuarios que de manera rutinaria tienen acceso a sistemas formales, informales y privados para el manejo y tratamiento de aguas residuales grises y negras y aguas lluvias con el fin de satisfacer sus necesidades. Estos costos incluyen todo costo que no sea asumido por las empresas proveedoras de servicios.

2 Componentes básicos: agrupación y estimación de costos en servicios de agua y saneamiento

Uno de los objetivos de recopilar información siguiendo un enfoque de costos del ciclo de vida consiste en comprender la magnitud relativa de los diferentes costos durante un período de tiempo, con miras a establecer políticas y realizar la planeación y el presupuesto basados en políticas y la recuperación de costos directos en forma de tarifas a los usuarios. Se espera dar a los legisladores nacionales e internacionales una mejor perspectiva sobre temas como los siguientes:

- El rango de costos de los diferentes tipos de infraestructura como, por ej., servicios basados en bombas manuales y pozos de perforación poco profundos comparados con sistemas por gravedad.
- La importancia relativa de los diferentes componentes de costos (por ej. costos de operación y mantenimiento vs. costos de capital para diferentes tipos de sistemas y servicios durante un periodo de tiempo).
- El rango de costos de los diferentes niveles de servicios. Esta pregunta forma parte de la esencia del proyecto WASHCost (o sea, cuál sería el costo de un servicio básico en el que la población tiene acceso a un mínimo de 20 litros por persona por día de agua de calidad aceptable proveniente de una fuente mejorada, invirtiendo no más de 30 minutos al día).
- El costo de pasar de un nivel de servicio a otro (mejora).

Las respuestas a estas preguntas pueden ser útiles cuando se realiza la planeación, pues ofrecen un rango esperado de dichos costos. Como alternativa, la información se puede utilizar en orden inverso. Esto significa que, si se establece el presupuesto, ¿qué se puede ofrecer en términos de población atendida y nivel de servicios?

Se puede afirmar que no existe una sola manera “correcta” de analizar con exactitud todos estos aspectos de la prestación del servicio, pues cada enfoque de la determinación de costos debe realizar estimaciones y aproximaciones durante alguna parte del análisis y presenta fortalezas y debilidades específicas. Sin embargo, se puede decir que la contabilidad de activos fijos, la cual ha sido desarrollada por comerciantes y fabricantes durante siglos para obtener el mejor estimativo de los costos totales de cualquier actividad, ha llegado a ser aceptada en general como el método más adecuado para determinar los costos de sectores que requieren fuertes inversiones en activos - donde a menudo se denomina “contabilidad regulatoria” (descrita en detalle en la siguiente sección). Este método reconoce que los activos fijos y otros requerimientos financieros a largo plazo deben ser enfocados de una manera diferente a los gastos a corto plazo. La contabilidad de activos fijos separa los costos de inversión de capital “puntuales” de los costos recurrentes continuos. Lo que el gobierno y los donantes en el sector desean saber es cómo combinar los diferentes componentes de costos (gasto en inversión inicial, gasto operativo, gasto en reemplazo de activos, costos de capital y gasto en apoyo directo e indirecto) de tal manera que se estime cuánto se debe presupuestar o cobrar durante cada año para garantizar servicios sostenibles. Estos costos deben ser agrupados pero, como se sugirió anteriormente, no es una cuestión de sumarlos todos simplemente. El proyecto WASHCost ha descubierto que el “enfoque de componentes básicos” (contabilidad regulatoria) es la aproximación más útil para lograr una comprensión de los costos totales.

El segundo uso principal de la metodología de costos del ciclo de vida consiste en comparar servicios diseñados para y recibidos por diferentes grupos socioeconómicos en distritos o comunidades específicas. Este es un tema fundamental para el proyecto WASHCost, pues casi toda la información existente sobre costos hace referencia al servicio “tal como fue diseñado”, virtualmente sin examinar los costos que se pagan por los servicios recibidos efectivamente. Con base en los resultados de nuestra investigación, incluso en las áreas que tienen cobertura con servicios mejorados, mediante un desglose más detallado a nivel de viviendas y personas, se identifican focos de acceso reducido a servicios los cuales, al ser tomados en conjunto, pueden representar una parte significativa de la población. La carencia de información exacta, en especial en las áreas rurales y periurbanas en los países en desarrollo, hace que sea imposible estimar el verdadero costo de llevar servicios de agua y saneamiento sostenibles y de buena calidad a la población de más escasos recursos.

En la siguiente sección se examinan diferentes maneras de comparar costos, respondiendo preguntas sobre el costo por componente de infraestructura, por nivel de servicio y por modelo de prestación del servicio.

2.1 Costos – “componentes básicos”

El enfoque de costos del ciclo de vida utiliza una adaptación del método contable regulatorio para agrupar costos, separando los costos de inversión (gastos de inversión inicial) de los costos recurrentes. Estos costos recurrentes se derivan de los “componentes básicos” de los gastos operativos, los gastos en reemplazo de activos y el costo de capital junto con los costos de apoyo directo e indirecto descritos anteriormente. Estos costos constituyen la mejor aproximación de los costos anuales totales de la operación de cualquier sistema.

El enfoque de los componentes básicos estima la financiación total que se requiere para mantener los sistemas funcionando permanentemente. La financiación puede provenir de tarifas¹, otros cargos, impuestos, transferencias (impuestos internacionales), así como gasto de las familias. Sin embargo, la mayoría de los proveedores de servicios difieren el gasto en reemplazo de activos y no tienen totalmente en cuenta el costo real de capital cuando valoran los costos totales. El motivo principal de la investigación sobre estos temas consiste en garantizar la disponibilidad de la financiación necesaria para la inversión en reemplazo de equipos antes de que los sistemas fallen y sean abandonados. Los que más sufren por la carencia de inversión en reemplazo de equipos y la falla posterior en el servicio son los más pobres - los consumidores de mayores ingresos pueden invertir en estrategias de afrontamiento para evitar dicha falla.

Las Figuras 1 y 2 ilustran el enfoque de los componentes básicos para dos escenarios diferentes. Para empresas de servicios públicos urbanos (Figura 1), Shugart y Alexander (2009) sugieren que una proporción relativa del gasto operativo puede ser del 30% al 70%, del gasto en inversión en reemplazo de activos del 10% al 40%, y del costo de capital del 10% al 35%. La Figura 2 puede ser más típica de un área rural, sin retorno para los inversionistas de capital, menores costos operativos pero una mayor proporción de costos en apoyo directo a las comunidades. Estos son ejemplos especulativos: el enfoque de costos del ciclo de vida tiene como fin determinar los valores reales de estos componentes básicos con un enfoque particular en los servicios en áreas rurales y periurbanas que normalmente no son prestados por una empresa. No existen buenos estimativos actuales de las proporciones relativas globales que se puedan utilizar para servicios de agua y saneamiento rurales y periurbanos. Es de anotar que los costos de capital no tienen que ser incluidos en el montón, pues no son costos recurrentes.

Figura 1: Componentes básicos de los costos de empresas de servicios públicos urbanas

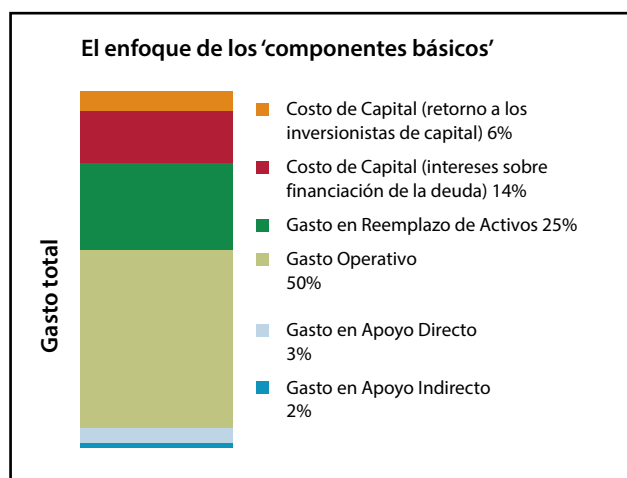
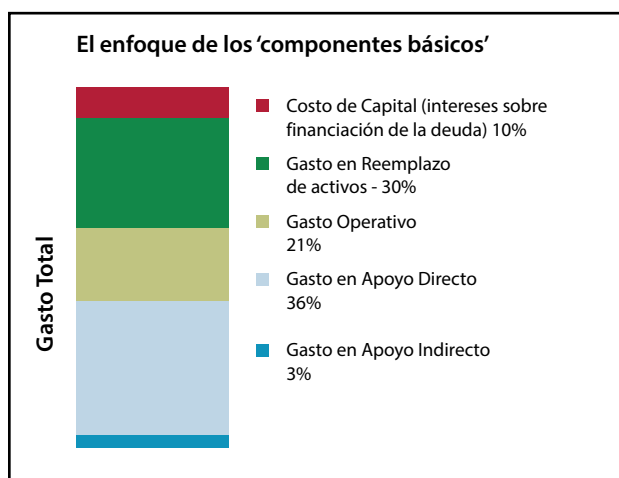


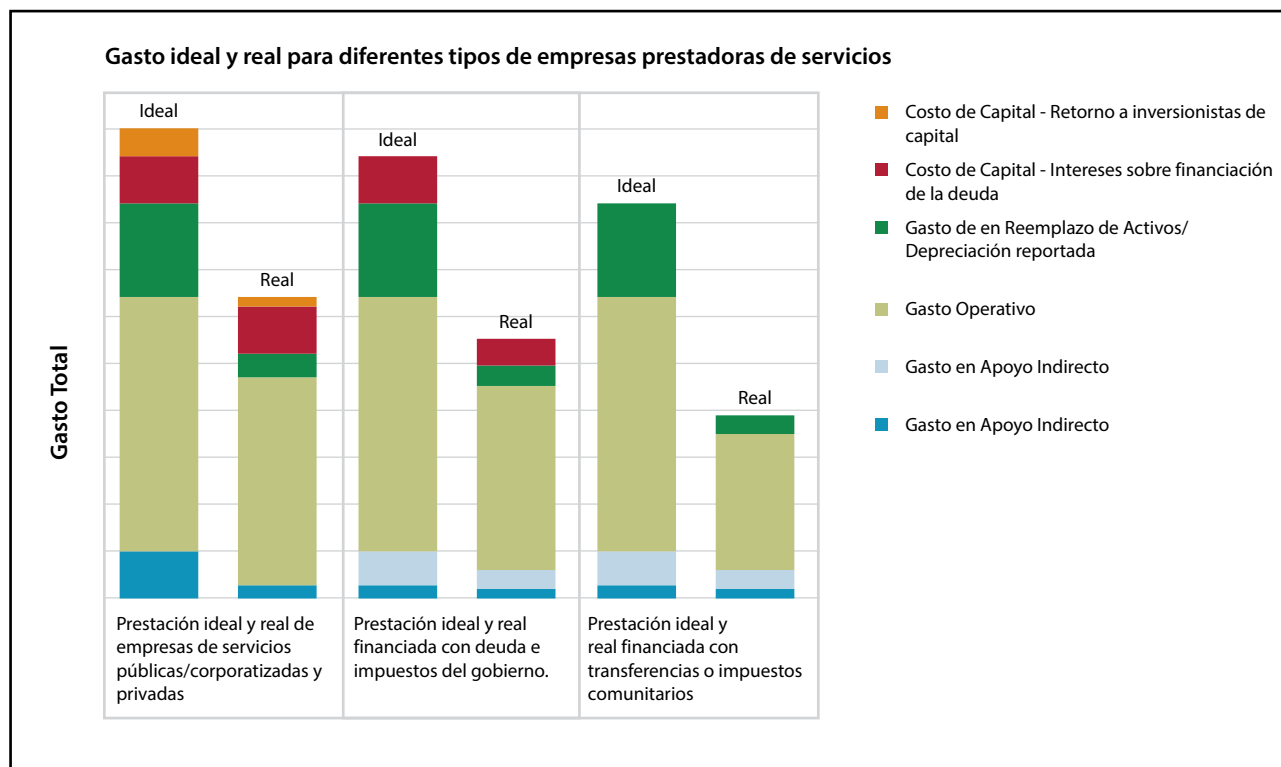
Figura 2: Componentes básicos de los servicios rurales



¹ Se considera que las tarifas con las que se cobra a los consumidores el valor total del gasto operativo, del gasto de inversión en reemplazo de activos y los costos de capital reflejan los costos. En realidad, incluso en países de altos ingresos, muy pocos servicios de agua y saneamiento reflejan los costos, pues no incluyen los verdaderos costos de reemplazo de activos ni el costo de capital.

Es probable que los componentes básicos y la proporción de los componentes de costos sean distintos para diferentes tipos de empresas prestadoras de servicios, tal como se muestra en la Figura 3. En el caso de muchos esquemas rurales administrados por una organización de base comunitaria o una Organización no gubernamental (ONG) rural con financiación directa a través de impuestos nacionales o transferencias internacionales (en forma de ayudas o créditos blandos al gobierno), no habrá costo de capital. Sin embargo, la experiencia muestra que existen costos de apoyo directos significativos, los cuales a menudo no son reportados plenamente. Normalmente, el gasto real de inversión en reemplazo de activos es muy inferior al que se requiere para la funcionalidad a largo plazo. En la Figura 3 se hace la diferenciación para cada modelo de prestación de servicios entre los costos en los que se incurriría para prestar un servicio efectivo y sostenible (“ideal”) y el gasto real que a menudo encontramos en realidad. Un proveedor del gobierno local que utiliza créditos directos debe pagar los intereses (costo de capital), pero es probable que el gasto operativo sea menor de lo que se necesita para funcionar efectivamente, mientras que el gasto de inversión en reemplazo de activos podría ser casi nulo. Para un prestador de servicios públicos o privados, “los costos de apoyo directo” son absorbidos por el gasto operativo, pero los costos de apoyo indirecto de la normatividad económica y ambiental podrían ser mayores debido a la necesidad de supervisión de los prestadores de servicios monopolísticos. El gasto de inversión en reemplazo de activos debe reflejar los cargos de depreciación requeridos y el pago de los intereses es probable. En caso que una empresa de servicios sea privada o si el gobierno (en calidad de propietario) desea garantizar el uso cuidadoso del capital, también se incluirá un retorno para los propietarios del capital. Esto forma parte del costo de capital.

Figura 3: Enfoque de los “componentes básicos” para diferentes tipos de prestadores de servicios: costos ideales y gasto real



Se anticipa que el gasto de inversión en reemplazo de activos “ideal” (lo que en realidad se requiere para mantener la infraestructura en funcionamiento) y el gasto en apoyo directo sean un porcentaje mayor al que se reconoce generalmente. Además, es probable que los costos registrados a partir de la recopilación de información sobre gastos reales no sean suficientes para mantener los servicios a un nivel adecuado en el largo plazo. Es probable que los costos ideales se encuentren entre lo que se reporta actualmente (demasiado bajos) y los supuestos normativos de depreciación, los cuales son probablemente demasiado amplios para los sistemas en red, pues con frecuencia la vida útil de los sistemas con tubería se puede prolongar más allá del período de vida asumido para los activos. En el caso de los sistemas rurales que no están en red, es probable que los costos ideales sean mayores de lo que se reporta y mayores que los costos normativos (con base en “el período de vida útil esperada”). Esto se debe a que en la práctica la vida útil de los sistemas puntuales, como la de las bombas manuales, es menor de lo que afirman los fabricantes.

La mayoría de los costos reportados reflejan el gasto real, no los costos ideales requeridos para la prestación de servicios sostenibles. Por una parte, es posible que los costos reportados sean inferiores a los costos ideales, pues, no son suficientes para prestar un servicio adecuado. Por otra parte, es posible que se sobrevaloren algunos costos debido a que reflejan ineficiencias ocasionadas, por ej., por sistemas de ayudas o de adquisición que llevan a opciones más costosas (importadas) o por otros factores como deficiencia en la gestión de las empresas, altos niveles de fugas, cadenas de suministro limitadas, insuficiente infraestructura de vías, corrupción, etc. En general, es probable que los costos necesarios para la prestación de un servicio sostenible (costos “ideales” o “normativos”) sean mayores que los costos reportados.

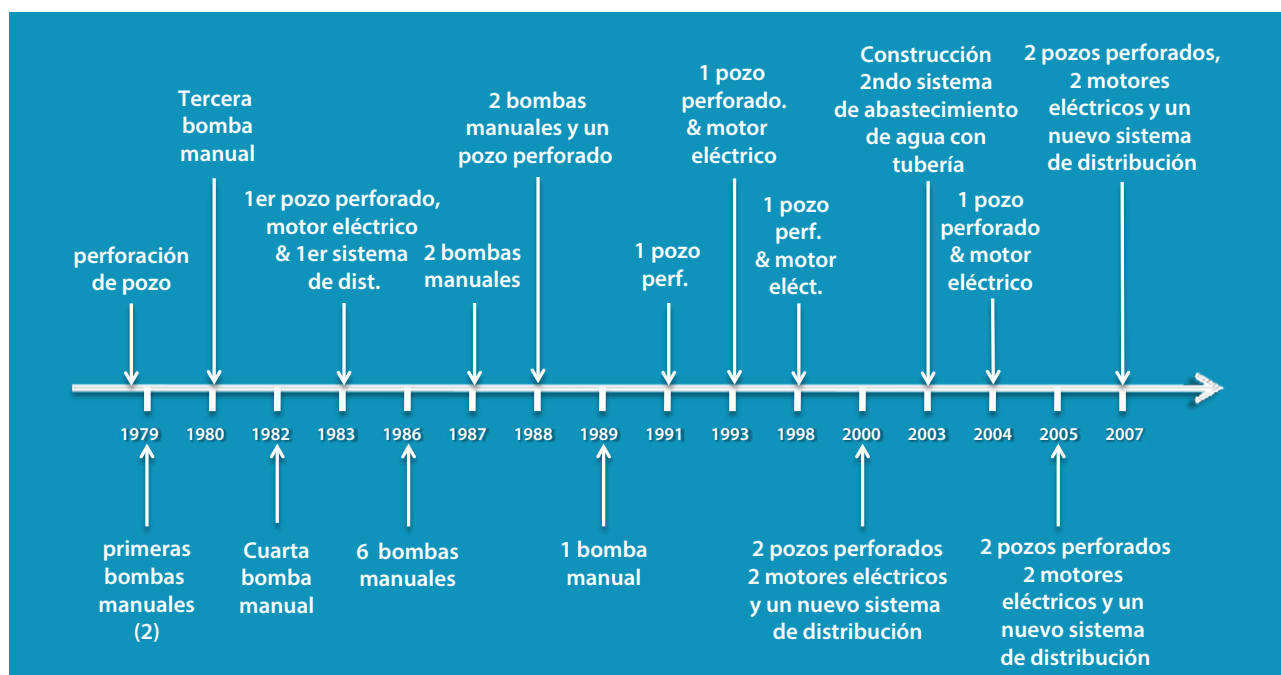
2.2 Costeo de componentes de infraestructura

Mediante muchos de los estudios realizados en el sector se especifican los costos de construcción - por ej. de un nuevo pozo de perforación con una bomba motorizada - como costos de un nuevo servicio de agua. Sin embargo, ese es solamente el gasto en inversión inicial, el cual se incurrió una vez, pero no dice mucho sobre los costos recurrentes. Para efectos de presupuesto, la entidad que presta el servicio debe saber no solamente los costos de capital de la nueva instalación para ese año, sino también el costo “total” del mantenimiento del servicio, o sea, el costo por año, el cual debe incluir el costo de combustible de la bomba, el salario del operario, los repuestos, etc.

¿Cómo puede ser exacta esa cifra sobre los costos si nadie en realidad sabe cuánto tiempo va a durar la bomba? Si se toma simplemente la vida útil “supuesta” de la infraestructura, se agruparían los costos reales en los que se incurran (gasto en inversión inicial más gasto operativo), pero se cruzarían con un supuesto normativo (estimativo aproximado) de cuánto tiempo la bomba suministrará agua. En este escenario de incertidumbre, luego se debe tener en cuenta la necesidad de realizar mantenimiento ocasional pero significativo a la bomba y al motor (si, por ejemplo, se deben cambiar los rodamientos de la bomba o los empaques del motor). ¿Cómo se incluyen estos costos y en qué medida se pueden promediar durante la vida útil del sistema para obtener un costo total por año?

En la práctica, los proveedores de servicios de agua y saneamiento deben manejar un flujo de pagos relacionados con un gran número de activos fijos, con diferentes fechas de construcción y diferentes requerimientos de gastos operativos y gastos de inversión en reemplazo de activos. Esto aplica no solamente para grandes redes urbanas de acueducto y alcantarillado. La Figura 4 ilustra la multiplicidad de los sistemas de activos y la vida de los activos en una aldea en la India. ¿Cuál es el “costo” anualizado de los servicios de agua, saneamiento e higiene en este caso?

Figura 4: Cronograma de gasto de inversión inicial y de reemplazo de activos en el sector de agua y saneamiento en Ankushapur



Fuente: Ratna Reddy, Proyecto WASHCost (India)

Una de las maneras de comparar el gasto histórico en infraestructura consiste en anualizar los costos de inversión inicial (empleando un periodo de vida útil estimada de los activos), agregando la cifra que se obtenga a los costos recurrentes anuales. En términos de presupuesto, después de realizar la inversión, ya no es necesario incluirla, salvo en el caso de inversiones continuas de capital para la ampliación y mejora de los servicios. Sin embargo, es posible que el gasto en inversión inicial tenga que ser financiado a través de pagos de intereses continuos (costo de capital) y los activos tendrán que ser renovados en el momento adecuado mediante inversión en el reemplazo de activos, en cuyo caso ambos deben ser presupuestados y financiados junto con los gastos continuos en operación y mantenimiento menor.

2.3 Costeo de la prestación de servicios sostenibles

Uno de los desafíos que enfrentan los encargados de la planificación y los proveedores de servicios de agua que desean utilizar comparaciones de costos para sustentar decisiones sobre políticas es asegurar que se comparen elementos similares. Metodológicamente, una opción consiste en comparar los costos de niveles similares de servicio en vez de las tecnologías utilizadas para prestar los servicios. Con el desarrollo del concepto de niveles de servicio se busca ofrecer una estructura para analizar los datos sobre costos que se recopilan en distintos ámbitos y países.

La motivación de desarrollar un marco de trabajo para el análisis basándose en los niveles de servicio está impulsada por dos supuestos principales. El primero es que los niveles de servicio reflejan la realidad operacional en el campo, principalmente, un nivel de servicio intermedio emergente que mezcla elementos de servicios básicos de fuente puntual/letrinas comunitarias con elementos de modernos servicios públicos provistos a través de sistemas residenciales de grifos/alcantarillado. El segundo es que las diferencias entre los niveles de servicio no son lineales ni directamente comparables. Por lo tanto, un enfoque consiste en comparar los costos de modelos similares de prestación del servicio y ofrecer rangos de costos comparando con un nivel de información detallada. Esto resulta

más útil que observar un solo indicador agregado de prestación de servicio. Al adoptar este enfoque se reconoce que las realidades de la hidrogeología (precipitación, geología y aguas subterráneas, así como aguas superficiales) pueden, en ocasiones, requerir tecnologías específicas para superar el desafío del servicio y que los costos pueden variar considerablemente con respecto a los costos del nivel de servicio promedio.

Para comparar los costos de prestar un servicio en contextos diferentes o con distintas tecnologías, es esencial acordar primero qué constituye un servicio. Los niveles de servicio para el abastecimiento de agua se desarrollaron identificando una serie de indicadores principales - cantidad, calidad, accesibilidad y confiabilidad (Moriarty et al., 2011). Cada uno tiene en cuenta distintos niveles de servicio y el nivel de servicio para cada indicador puede ser combinado para obtener un nivel de servicio general. Sólo se han seleccionado los indicadores que se pueden identificar de forma coherente y que se pueden evaluar de forma relativamente sencilla, al tiempo que los niveles son manifestados por las diferencias en el servicio que la mayoría de los usuarios del servicio y los prestadores de servicios pueden reconocer. Se han aplicado las normas existentes del Programa de Monitoreo Conjunto (WHO/UNICEF, 2008) y las normas existentes de cuatro países (Burkina Faso, Mozambique, Ghana e India) para calibrar los niveles (Moriarty et al., 2011).

Dado que los servicios de saneamiento están fragmentados a lo largo de una cadena de actividades o funciones de suministro de servicio, cada una de las cuales tiene sus propios costos asociados e instituciones o actores, un servicio de saneamiento integral implica tanto que se realizan estas funciones y que los eslabones de la cadena están bien articulados. En otras palabras, el nivel de servicio no se gira únicamente en torno a las letrinas, sino también a cómo se utilizan y se mantienen y lo que sucede con los excrementos. Esto representa una expansión esencial del foco del Objetivo de Desarrollo del Milenio sobre letrinas o instalaciones de contención de excrementos a un enfoque de prestación de servicios que abarca la cadena completa de suministro.

La Tabla 2 (en la página siguiente) ilustra los cinco niveles de servicio de agua y los indicadores utilizados para comparar costos. Los cuatro indicadores principales seleccionados para definir los niveles del servicio de agua son cantidad, calidad, accesibilidad y confiabilidad, como se explica en detalle en la segunda edición del Documento de Trabajo 2 - Escalas de evaluación y costeo de la prestación del servicio de agua (Moriarty et al., 2011).

Tabla 2: Niveles del servicio de agua

Nivel de servicio	Cantidad (litros per cápita por día)	Calidad	Accesibilidad distancia y aglomeración (minutos per cápita por día)	Confiabilidad
Alto	>= 60 litros por persona por día	Cumple o supera las normas nacionales de acuerdo con las pruebas frecuentes	Menos de 10	Muy confiable = funciona siempre
Intermedio	>= 40 litros por persona por día	Aceptable percepción del usuario y satisface/ supera las normas nacionales, de acuerdo con pruebas esporádicas	Entre 10 y 30 minutos (Menos de 500 m Y <= que la población normativa por punto de abastecimiento de agua en funcionamiento)	Fiable/seguro = funciona la mayor parte del tiempo
Básico (normativo)	>= 20 litros por persona por día			
No cumple con las normas	>= 5 litros por persona por día	Percepción negativa del usuario y/o sin pruebas	Entre 30 y 60 minutos (Entre 500 m y 1.000 m Y/O más que la población normativa por punto de abastecimiento de agua en funcionamiento)	Problemático = Padece de bajas de servicio significativas y reparaciones lentas
Sin servicio	>= 5 litros por persona por día	No logra cumplir las normas nacionales	Más de 60 minutos (más de 1.000 m)	No confiable/Inseguro = avería completa

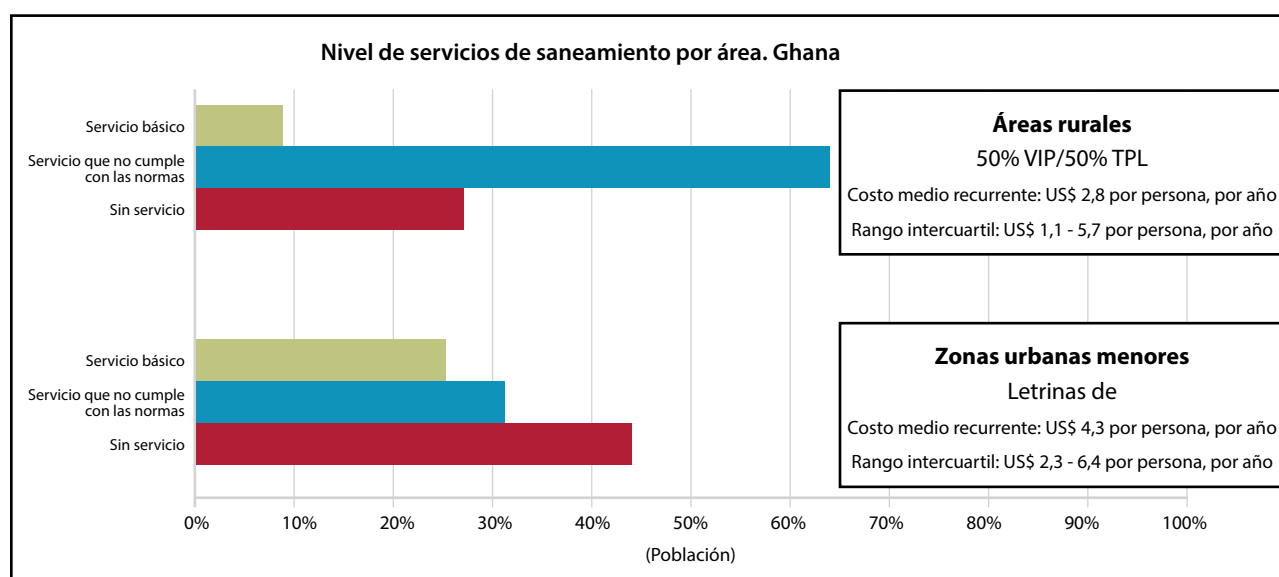
La Tabla 3 ilustra cuatro niveles de servicio para saneamiento y los parámetros de servicio y los indicadores respectivos que indican un servicio de saneamiento: accesibilidad, uso, fiabilidad y protección ambiental. Se explican en detalle en la segunda edición del Documento de Trabajo 3 de WASHCost - Evaluar los niveles de servicios sanitarios (Potter Et al., 2011).

Tabla 3: Niveles de servicios de saneamiento

Nivel de servicio	Accesibilidad	Uso	Confiability (Operación y Mantenimiento)	Protección ambiental (contaminación y densidad)
Servicio mejorado	Cada hogar tiene uno o más inodoros en el recinto	Las instalaciones son usadas por todos los miembros del hogar	Operación y mantenimiento normal o rutinario (incluyendo el vaciado de pozos) que requieren un esfuerzo mínimo por parte del usuario	Disposición sin problemas del impacto ambiental y reutilización de productos derivados
Servicio básico	Letrina con losa impermeable (hogar o vivienda compartida) a una distancia del hogar que cumpla con la normativa nacional	Las instalaciones son utilizadas por algunos miembros del hogar	Operación y mantenimiento no confiable (incluyendo el vaciado de pozos) y que requieren un alto grado de esfuerzo por parte del usuario	Disposición sin problemas de impacto ambiental y disposición segura
Servicio limitado	Plataforma sin losa (impermeable) que separe a las heces de los usuarios	Sin uso o uso insuficiente	Sin Operación y Mantenimiento (vaciado de pozos) e inodoro extremadamente sucio	Contaminación ambiental significativa que aumenta con el incremento de la población
Sin servicio	No hay separación entre el usuario y las heces, por ej., defecación al aire libre			

Se puede calcular el costo de cada uno de los niveles de servicio de un área específica. En la Figura 5 se observa un ejemplo del gasto total comparado con los niveles de servicio para saneamiento en zonas urbanas menores y áreas rurales. Es de interés notable que el gasto más alto no necesariamente da como resultado niveles de servicio más altos, especialmente si se dedica principalmente en inversión de capital, dejando de lado los aspectos de mantenimiento.

Figura 5: Ejemplo de gasto por persona, por año y niveles de saneamiento en Ghana



NB: El rango intercuartil es el rango sin el 25% superior e inferior - es decir, es el rango de 50% del medio

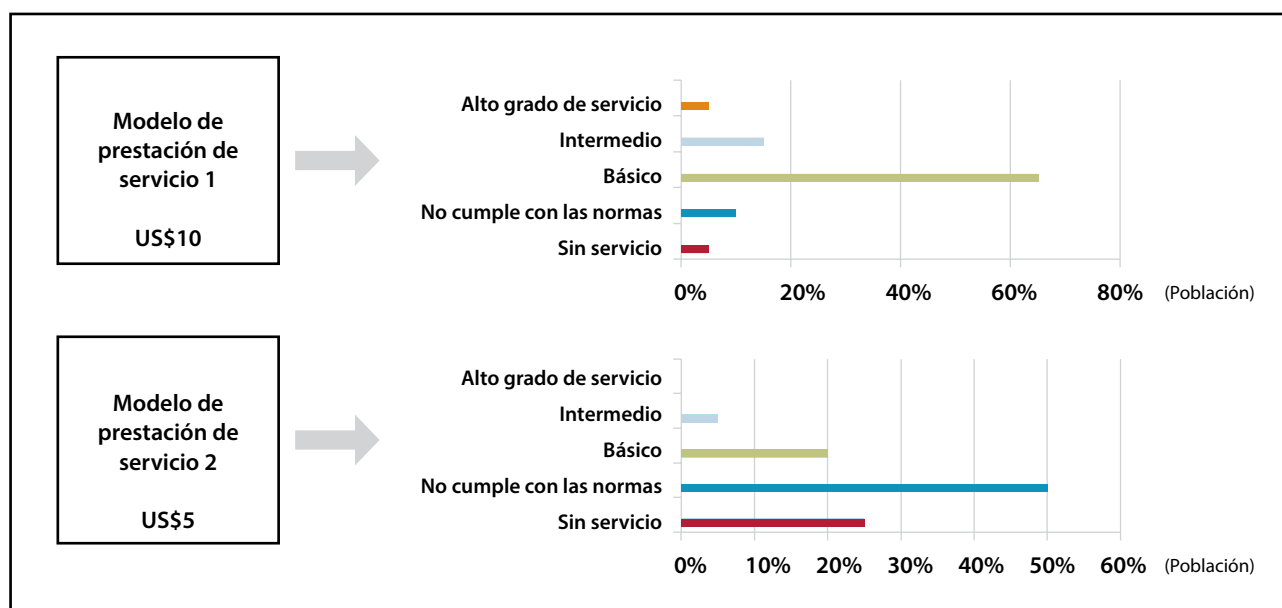
2.4 Costeo de modelos de prestación de servicios

No es suficiente conocer los costos totales de los servicios de un área. También se necesita comparar los distintos métodos de suministro de servicios en entornos variados. La pregunta que intentamos responder con este análisis de costos es '¿Cuáles son los costos y los niveles de servicio provistos por modelos específicos de suministro?'. Es posible hacer un análisis de costos por tecnología pero una vez que el gasto total por año por persona ha sido calculado para una comunidad o una aldea o región, esos costos tienen que ser relacionados con los servicios prestados en las mismas áreas.

La Figura 6 provee un ejemplo: en un grupo de aldeas hay principalmente dos modelos de prestación de servicios: un pequeño sistema de tuberías de un servicio pequeño (Modelo de prestación de servicio 1) y fuentes puntuales operadas por organizaciones comunitarias (Modelo de prestación de servicio 2). En este ejemplo, el Modelo de prestación de servicio 1 tiene un costo de US\$10 por persona por año para proveer un servicio básico al 65% de la población en sus áreas de cobertura y el Modelo de prestación de servicio 2 tiene un costo de US\$5 por persona por año para prestar al 50% de la población en sus distintas áreas de cobertura, un servicio que no cumple con las normas. El Modelo de prestación de servicio 1 parece ser la mejor alternativa - el costo es el doble pero más del triple del número de personas recibe un servicio básico o mejor. Sin embargo, no todos los entornos son adecuados para un sistema pequeño de tuberías y es posible que una combinación de estos dos modelos - Modelo de prestación de servicio 1 en zonas urbanas menores y en aldeas grandes, y el Modelo de prestación de servicio 2 en aldeas dispersas - pueda ser la combinación de servicios más efectiva en un área. Es claro que cabe la posibilidad de mejora en ambos servicios para brindar a la gente por lo menos un servicio básico.

En algunas comunidades, por ejemplo, en Burkina Faso y en India, suelen coexistir ambos servicios simultáneamente y los hogares usan una mezcla de servicios para satisfacer sus necesidades. En esta situación, puede parecer que se podría prescindir del Modelo de prestación de servicio 2 porque no suministra el mismo nivel de servicio. Sin embargo, el Modelo de prestación de servicio 2 puede ser muy conveniente para algunos hogares, es posible que pueda suministrarse a un precio más bajo (en lugar de costo) o incluso sin cargo y se podría usar como sistema de respaldo en caso de fallas del Modelo de prestación de servicio 1. En India, se considera que las bombas manuales forman parte de la seguridad del sistema de la aldea para usar en casos de emergencia. Esto complica el cálculo de los costos, dado que es posible que suministren un volumen de agua muy bajo la mayor parte del tiempo, pero se puede considerar que siguen siendo redituables si forman parte de la seguridad del suministro.

Figura 6: Gasto total por persona por año y modelos de prestación de servicios - ejemplo



3 Análisis de costos, prácticas de contabilidad y sus objetivos

Los gobiernos y los donantes necesitan saber a razón de una vez al año cuánto tienen que invertir en infraestructura de capital y cuánto tienen que estimar en el presupuesto para cubrir pagos más regulares (gastos recurrentes) para garantizar el acceso y el suministro de cierto nivel de servicio. Cuando el usuario debe pagar cargos, los encargados de planificación y los consumidores necesitan saber si estos cargos son adecuados y justos.

La sección anterior se enfocó en las posibilidades del cálculo de costos; en esta sección analizamos tres metodologías de las prácticas contables contemporáneas, cada una de las cuales hace uso de los costos unitarios:

- Contabilidad financiera y gestión de flujo de caja (usado por contadores)
- Contabilidad de activos fijos para la gestión de activos, conocido en nuestro contexto como contabilidad regulatoria (usada por contadores, reguladores, encargados de planificación, empresas de servicios públicos)
- Enfoque de costo económico que incluye evaluaciones del ciclo de vida (usado por encargados de planificación, economistas)

La Tabla 4 (en la página 21) provee un resumen de cómo se contabilizan los distintos componentes de costos para usar los distintos enfoques. Ninguno de estos enfoques está necesariamente relacionado con los precios o las tarifas de agua y saneamiento. Sin embargo, indican el monto necesario de fondos a presupuestar para cualquier proveedor de servicios, fondos que pueden derivar de cualquier combinación de tarifas, tasas o impuestos/transferencias internacionales.

3.1 Contabilidad financiera y gestión de flujo de caja

La gestión del flujo de caja se relaciona con el uso eficiente del dinero de la empresa y de las inversiones a corto plazo (Gregory, 1976). La contabilidad financiera es un método contable por el cual se asientan los ingresos durante el período de ingreso y los gastos en el período en el que son pagados. La gestión de flujo de caja es importante porque la mayoría de las empresas pueden sobrevivir varios períodos de pérdidas pero si se quedan sin dinero es posible que fracasen.

Cuando el acceso al dinero es dificultoso y costoso, la gestión de flujo de caja es crítica para la supervivencia del negocio. Esta es la situación que enfrentan muchos países en desarrollo cuando las empresas de servicios públicos tratan de expandir los servicios de agua y saneamiento. Se necesitan los costos unitarios para determinar los flujos de caja proveniente de inversiones (dinero gastado en gastos de capital y, raramente, dinero que ingresa por la venta de activos de largo plazo), flujos de caja operativos (dinero que ingresa por tarifas pagadas por usuarios, etc., y dinero gastado en actividades recurrentes) y flujos de caja de financiamiento (dinero recibido de prestamistas como deuda y como capital de propietarios y accionistas y dinero pagado como amortización de deudas con interés y pagos de cuotas principales y como dividendos a accionistas). En contraste, la contabilidad de activos fijos reconoce costos cuando se los realiza en lugar de cuando se los paga (el principio de devengo) pero también separa los gastos en inversión inicial (y el modo en que se ha financiado) y lo informa en el estado financiero consolidado (balance). Toda ganancia o ingreso por la provisión del servicio se contabiliza comparando con los gastos en operación y mantenimiento (el costo de operar los activos), los gastos en remplazo de activos (el costo de mantener esos activos en condiciones de proveer servicios) y el Costo de Capital (el costo de financiar los activos) en los estados de Ingresos y Gastos (o Cuenta de Ganancias y Pérdidas si se trata del sector privado).

Tradicionalmente, los gobiernos han utilizado la contabilidad de caja para presupuestar y asentar tanto los costos de inversión como los costos recurrentes. Sin embargo, este enfoque implica que no hay necesidad de contabilizar un activo después de que se ha desembolsado la inversión. Como resultado, generalmente no hay un asiento de qué

activos han sido construidos, de dónde se encuentran, en qué condición se encuentra y las probables implicancias en los costos de un mantenimiento a largo plazo. Como resultado, hay una tendencia a desvalorizar e ignorar el mantenimiento de capital, que es probable que carezca de fondos en los procedimientos presupuestarios, ya que tiende a ejercer presión en el flujo de caja. También se suelen ignorar los costos de capital. Esto es un desafío particular para el sector intensivo en capital del agua y del saneamiento, ya que pueden ocasionar una reacción y una demora en la respuesta al mantenimiento y la renovación de activos de capital, con una pérdida consecuente de servicio a los consumidores.

3.2 Contabilidad de activos fijos y gestión de activos: el enfoque regulatorio

Tanto la contabilidad de caja como la contabilidad de activos fijos asientan los costos incurridos en el pasado (costos históricos). Una razón para contabilizar y un propósito de WASHCost, es también estimar los probables costos futuros para poder asegurar los servicios en curso.

En muchos países, la forma convencional en que las agencias de suministro de agua y los gobiernos planificaron las inversiones futuras fue seguir el enfoque de contabilidad de caja, sumando un porcentaje al presupuesto financiero del año anterior, y algo más por inflación. Es improbable que tal enfoque brinde servicios sostenibles ya que guarda poca relación con lo que se necesita realmente. Un enfoque más sofisticado de contabilidad de activos fijos considera el estado de los activos existentes y su capacidad de brindar servicios con respecto a la capacidad de satisfacer las necesidades de los consumidores, además de la necesidad de los activos nuevos de extender y mejorar los servicios (combinados, idealmente, en un plan de manejo de activos). Este enfoque tiene en cuenta el gasto operativo necesario para dirigir esos activos adecuadamente y el gasto de mantenimiento de capital para garantizar la capacidad de servicio en curso de los activos. Las proyecciones de estos costos, incorporando estimaciones razonables de posibles ganancias en eficacia, indican tanto los futuros requisitos de capital como los requisitos de costos recurrentes.

La gestión de activos es “la combinación de prácticas de gestión, finanzas, economía, ingeniería y otras, aplicadas a activos físicos con el objetivo de proporcionar el nivel necesario de servicio de la forma más redituable”². El plan de manejo de activos brinda visibilidad a los planes de costos de operación y mantenimiento regulares, de mantenimiento no regular, de reemplazo y de renovación, a corto y a largo plazo, que se llevan a cabo para minimizar los costos mientras se asegura la funcionalidad de cada activo en el sistema. Un componente significativo del plan es una proyección del flujo de caja a largo plazo para las actividades. El perfil de los costos cubrirá la vida útil del activo de mayor antigüedad en el sistema, para poder estimar el costo de la vida completa y hacer posible la determinación de los costos anuales promedio (Ingenium, 2006).

Los activos fijos incluyen normalmente las tierras, las edificaciones, los vehículos automotores, el equipo de oficina, la maquinaria y, en el sector de agua, saneamiento e higiene, las instalaciones de agua y saneamiento. Estos activos no se venden directamente a los usuarios finales pero se usan en el suministro del servicio. La contabilidad de activos fijos se usa con los activos que no se pueden convertir fácilmente a caja. Estos activos son depreciados, lo cual significa que se contabilizan los gastos generados por el uso de los activos. La depreciación (el desgaste que reduce el valor histórico de un activo) se extiende generalmente a lo largo de la vida útil económica de un activo porque se considera que el costo de un activo es absorbido durante el transcurso de su vida útil³. Steven Kachelmeier y Michael Granof (1993) llevaron a cabo un estudio con 216 sujetos. Los hallazgos sugieren que la depreciación es un recordatorio cognitivo útil para los responsables de tomas de decisión en organizaciones gubernamentales respecto al reemplazo de los activos de larga vida en su deterioro físico. Sin embargo, la depreciación histórica no es necesariamente suficiente

2 Pautas de Valoración y Depreciación de Activos de Infraestructura en Nueva Zelanda, 2006

3 http://en.wikipedia.org/wiki/Fixed_asset

para cubrir los costos de reemplazo de activos que son cada vez más costosos debido a los efectos de la inflación. Esto se observa especialmente en los activos que duran un largo tiempo.

El objetivo principal del desarrollo de un plan de manejo de activos es garantizar que los activos de infraestructura sigan brindando un nivel aceptado de servicio a lo largo de su ciclo de vida, en la forma más redituable. Para la gestión de activos, los activos tienen que ser valuados según los costos actuales, en lugar de los costos históricos de inversión. Esto se puede medir utilizando datos de inventarios y costos pasados, reevaluados usando índices de inflación. La razón de utilizar costos actuales es poder garantizar que se pongan a disposición los fondos suficientes para emprender el mantenimiento de capital - que debe ser realizado a los precios de hoy. Si se toma un enfoque de depreciación, según los costos históricos de construir esos activos, no se contará con el dinero adecuado resultante de las tarifas o presupuestos para desempeñar las renovaciones necesarias. Desafortunadamente, en el suministro de aguas rurales no hay ni siquiera un inventario del número de instalaciones construidas o su ubicación, sin mencionar, el conocimiento del costo actual de su mantenimiento.

Tabla 4: Resumen de prácticas contables y de cálculo de costos y cómo se consideran los distintos componentes de costos

Componentes de costo	Contabilidad de caja	Contabilidad de activos fijos (enfoque regulatorio)	Evaluaciones de ciclo de vida (enfoque de costo económico)
¿Costos reales, históricos o estimados?	<i>Costos reales e históricos: 'retrospectivos'</i>	<i>Costos reales e históricos: Una combinación de 'retrospectivos' y 'planificación a futuro'</i>	<i>Costos futuros estimados: 'perspectivas'</i>
Gastos en inversión inicial (software & hardware)	Gastos en inversión inicial contabilizados como gastado	Gastos en inversión inicial contabilizados como construido/gastado y luego actualizado 'al día de hoy' / 'costos actuales' o 'valores de activos equivalentes modernos'	Gastos en inversión inicial – según estimación de los planes/ presupuestos
Comentarios:	<i>Una vez pagados en términos de contabilidad de efectivo, no hay más contabilidad para estos activos</i>	<i>Indica el valor en curso de los activos en los informes financieros Las tasas de inflación apropiadas a usar para la reevaluación son un tema de debate</i>	<i>Los costos se basan idealmente en los modelos de costos basados en pruebas ¿Cuál se debe suponer que es la vida útil válida de un activo? ¿Cuáles son las tasas de descuento válidas?</i>
Gastos en operación y mantenimiento	Todo gasto menor y de mantenimiento operativo realizado tiene un cargo	Gastos en operación y mantenimiento relativos a los estándares de Gestión de Operaciones como en los gastos actuales y como se estima a partir de los planes/ presupuestos	Todos los costos futuros de operación deben discontinuarse al valor presente, incluyendo todo costo eventual (por abstracción y disposición de aguas residuales) y costos de mano de obra 'gratuitos'

Comentarios:	<i>¿Cómo saber si se dedica lo suficiente en las operaciones y en mantenimiento menor para asegurar servicios 'de calidad suficiente'?</i>	<i>Al utilizar estándares establecidos para garantizar la provisión adecuada ¿cómo se pueden construir motores de eficiencia?</i>	<i>Basándose en varios supuestos: tasas de descuento, factores externos, tasas de inflación de distintos componentes</i>
Gasto en reemplazo de activos	Mantenimiento fundamental que surge al ignorar la capacidad de brindar servicio – o a través de un nuevo proyecto (más Gasto de Capital)	Gastos en reemplazo de activos – ‘equivalencia amplia’ para un activo real usando el costo de reemplazo depreciado. La depreciación de gastos en inversión inicial relativa al riesgo basada en los planes de manejo de activos vinculados con la capacidad de proveer servicio.	<i>Valor presente de gastos en inversión inicial y cualquier renovación significativa supuesta (aproximada) necesaria para la vida económica supuesta de los activos</i>
Comentarios:	<i>Tiende a desvalorizar/ ignorar el mantenimiento de capital - y por ende es probable que carezca de fondos en los procedimientos presupuestarios dado que ejerce presión en el flujo de caja</i>	<i>¿Cómo garantizar que se tiene en cuenta la depreciación de activos y que los fondos están disponibles? Se necesita usar a un nivel simple para asegurar los fondos para mantener la capacidad del servicio</i>	<i>Tiende a ser 'normativa' en su enfoque. Carece de exactitud y tiene demasiadas 'estimaciones aproximadas'</i>
Costo de capital	Se deben pagar tasas de interés sobre cualquier préstamo relevante, incluyendo los cargos por garantía	Costo de capital promedio ponderado: interés promedio sobre préstamos y/o retornos de inversión/dividendos (p. ej., fondos para agua adquiridos para otros fines en una municipalidad)	Costo de capital de oportunidad (conocimiento económico del valor del capital utilizado en el próximo mejor uso alternativo)
Comentarios:	<i>Amortización de cualquier préstamo (tasa de interés real & reembolso de capital) durante el plazo de un préstamo, sin relación con la vida útil de los activos</i>	<i>Reembolso de cualquier préstamo de capital a través de la gestión de flujo de caja ¿Hay suficiente separación contable entre las municipalidades para determinar los 'dividendos' apropiados?</i>	<i>Descontados al costo de capital oportunista, con variación de 3-7% para países de altos ingresos y 10% recomendado para países de bajos ingresos</i>

El propósito principal de la contabilidad regulatoria consiste en supervisar y controlar la eficacia y el desempeño de los prestadores de servicio en cuanto a la fijación de tarifas adecuadas (Ferro y Lentini, 2009). La brecha en la contabilidad regulatoria y el manejo de activos para el suministro de agua y el saneamiento en países en desarrollo (y en un grado mucho menor en países desarrollados) es grande y se vuelve incluso mayor cuando se comparan los sectores rurales y urbanos. En los países en desarrollo, la contabilidad regulatoria en el sector del agua, si se usa, únicamente aplica a servicios públicos, y por lo tanto principalmente en las áreas urbanas. Sin embargo, la solución a los problemas de mantenimiento en el sector no mejorará, a menos que la mentalidad de ‘mantenimiento de activos’ se extienda a las organizaciones a cargo de la financiación, planeación y administración de servicios de agua y saneamiento rurales y de la periferia.

3.3 Valoraciones del ciclo de vida y análisis del valor presente: el enfoque económico de costos

Un documento que le hacía seguimiento al uso y la aplicación de la técnica del costo del ciclo de vida en los Estados Unidos concluye que el enfoque en el ciclo de vida fue desarrollado originalmente en los años 60 por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos para mejorar la rentabilidad de su equipo del sistema de defensa, luego el enfoque en el ciclo de vida evolucionó y se comenzó a aplicar en otros sectores industriales (Sherif y Kolarik, 1981). Con los años, una importante área de aplicación ha sido la construcción de edificaciones donde los ahorros cálculos generalmente provienen desde aumentar la inversión inicial hasta reducir significativamente el consumo de energía. En 2002, se formalizó un conjunto de metodologías en la serie 14040 de las normas ISO⁴ proporcionando un marco internacionalmente aceptado para realizar evaluaciones del ciclo de vida. Su uso más común incluye (verde) la construcción de edificaciones y la conservación de la energía. Los ejemplos son en enfoque del costo del ciclo de vida para conservación de la energía del gubernamental National Energy Efficiency Committee (NEEC) de Singapur⁵ y la herramienta de evaluación del ciclo de vida y los costos del ciclo de vida para desarrollos de construcción comercial en Hong Kong⁶.

Las evaluaciones del ciclo de vida consideran un enfoque económico de los costos. “El enfoque de costos del ciclo de vida busca optimizar el costo de adquirir, poseer y operar activos físicos durante sus vidas útiles tratando de identificar y cuantificar todos los costos significativos comprometidos en esa vida, utilizando la técnica de valor actual” (Woodward, 1997). Emplear un enfoque de ‘análisis del valor actual’ o ‘ingeniería económica’ es particularmente útil cuando se comparan medios alternativos de prestar servicios futuros. Puede que se tenga que hacer una comparación, por ejemplo, entre una represa costosa (altos gastos en inversión inicial) con la posterior transmisión de flujo por gravedad del agua (bajos gastos operacionales) y un desarrollo de campo más barato de una fuente de agua subterránea (menores gastos en inversión inicial) que requiere altos costos recurrentes en curso (altos gastos en reemplazo de activos).

La manera convencional de entender lo que podría ser más apropiado es mediante un análisis del valor actual. Este enfoque tiene en cuenta lo que se conoce como el “valor del dinero en el tiempo”, que refleja el sentido que la sociedad le debe dar a un mayor valor del dinero disponible para ser usado ya, que el dinero disponible en el futuro. Este análisis ignora los aspectos de la inflación puesto que esto no es relevante a la comparación y a las opciones entre alternativas en el futuro. Simplemente reconoce que el dinero que se encuentra disponible en el momento se puede usar o invertir y producir utilidades más pronto y mayores que las inversiones en el futuro. El enfoque de descontar los costos futuros al actual se apoya en el ‘costo de oportunidad del capital’ (el probable rendimiento del uso de ese dinero en la mejor alternativa) y permite una comparación más justa entre los diferentes esquemas con diferentes intensidades de capital y gastos operacionales.

Por lo general este enfoque se amplía para incluir no sólo el valor real de los costos futuros sino también un estimado de los beneficios futuros (análisis del valor actual neto). La ‘relación beneficio-costos’ resultante es una herramienta importante para que los legisladores entiendan si y cuál inversión futura se puede justificar.

Donde los prestadores de servicios (agencias gubernamentales) siguen usando un enfoque de contabilidad de caja, la estimación del valor actual de los costos de la inversión futura se puede convertir en un pago anual mediante el uso de un ‘factor de recuperación de capital’ que calcula cuánto se tendría que presupuestar en una base de efectivo anual para pagar un préstamo sobre esa inversión. Esta es una indicación útil de los costos futuros, particularmente

4 ISO 14040-44-48 (2002-2006): Manejo ambiental – Evaluación del ciclo de vida -Principios y marco, Organización Internacional para Estandarización (ISO), Ginebra http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=29872

5 <http://www.nccc.gov.sg/main.shtm>

6 http://www.emsd.gov.hk/emsd/e_download/pee/lceabc_lcea.pdf

cuando se suman los cálculos de gastos operacionales futuros y los gastos ocasionales de mantenimiento del capital. Esto también incluye el reconocimiento del costo del capital en la tasa de interés o tasa de descuento utilizada en el cálculo. Sin embargo, en la realidad, a menudo existe una diferencia entre la supuesta vida de los activos y la posible vida de cualquier financiación. Si se usa la posible vida de un activo (que por lo general es más corta que la presunta vida) se requiere una suma adicional anual del activo durante la vida del préstamo.

El enfoque de valor real, 'ingeniería económica' es muy conveniente para analizar las inversiones futuras, y es acertado en la medida que la suposición sobre la vida del activo sea exacta, siendo más útil donde exista un solo sistema de activos – que no es el caso en la mayoría de sistemas de suministro de agua y saneamiento.

3.4 Análisis final sobre los tres métodos contables

Cada uno de estos tres enfoques es importante y útil para diferentes propósitos. El enfoque económico es vital para decidir entre posibles inversiones futuras. El enfoque de contabilidad de caja le ayuda a los gobiernos y a las agencias gubernamentales a presupuestar los requerimientos futuros de efectivo. Se ha encontrado que la contabilidad de activos fijos es más útil al totalizar los costos en el capital intensivo del sector de agua y saneamiento (como con otros sectores de servicios públicos).

La contabilidad de activos fijos proporciona la respuesta más útil a la pregunta: *“¿Cuál es el costo por año por persona de prestar servicios de agua limpia y buen saneamiento?”*

Razonablemente se puede argumentar que el cargo contable de mantenimiento de capital, que es depreciación, también requiere un cálculo aproximado de la vida del activo. En realidad, este es el caso en el punto de partida del presupuesto pero, con el tiempo, el enfoque de costo del ciclo de vida busca determinar los costos reales para mantener el capital que se requiere para sostener los servicios basándose en estimaciones de vida útil sobre experiencia de la vida real con una tecnología particular en un área particular. Los contadores regulatorios hablan sobre una 'equivalencia amplia' con el tiempo entre el cargo por depreciación en las cuentas y los gastos reales en mantenimiento del capital. Con el enfoque de costos del ciclo de vida es posible determinar cuál es la cantidad razonable que se debe presupuestar para garantizar servicios continuos; mientras los interesados logran entender mejor los sistemas de ciclo de vida de los activos, para poder reparar, renovar y rehabilitar los sistemas antes de que los servicios fallen. Este enfoque se describe detalladamente en la Nota Informativa 1.b 'Los servicios son para siempre' (Franceys & Pezon, 2010).

Investigando los costos históricos y los costos actuales es posible compartir la mejor información disponible basada en pruebas con legisladores y planificadores con respecto a los costos futuros de lograr servicios universales de agua y saneamiento. Idealmente, nos gustaría poder decir con alguna confianza que el análisis de las pruebas y las comparaciones a lo largo del país calibran nuestro entendimiento de los costos y los niveles de servicio. Sin embargo, los niveles de servicio podrían no ser sensibles a los costos – modelos administrativos, al igual que a muchas otras variables externas, costos del impacto y nivel del servicio. Por consiguiente, éste análisis se tiene que hacer con cuidado.

4 Cómo comparar e informar sobre los costos: un método paso a paso

Esta sección primero describe los errores comunes al comparar y presentar los costos y luego ofrece un enfoque paso a paso para hacerlo correctamente.

4.1 Errores comunes en los informes sobre costos

La mayoría de los informes no hacen explícito cuáles costos unitarios son cálculos y cuáles están basados en pruebas empíricas. La mayoría de los cálculos de costos parten de un micro análisis de considerar cada componente como una pieza de infraestructura. Los cálculos útiles para los ingenieros están basados en un enfoque de 'facturas de cantidades' y la mayoría los estudios a lo ancho del país usan esta metodología. La limitación al presentar estos costos unitarios es que por lo general estos son cálculos en lugar de gastos reales. En Sudáfrica y la India las facturas oficiales de cantidades se publican para mostrar costos muy altos que se usan como 'límites máximos aceptables'. Por otra parte, cuando los informes de costos están basados en grandes recopilaciones de datos que usan los informes de los contratistas, estos se aproximan más a 'los costos reales'. Los costos calculados en las facturas de cantidades y los costos en los que realmente incurren los grandes contratistas tienen diferentes grados de exactitud.

Segundo, la mayoría de los costos unitarios para servicios de agua sin conexión a red se calculan por persona o por vivienda por año para hacer más fácil la comparación de los datos existentes disponibles. En servicios de suministro de agua con conexión a red, es más común usar el precio por metro cúbico, se supone que este refleja los costos totales (pero en la práctica rara vez lo hace) y, hasta cierto punto, la eficiencia de los servicios públicos. En servicios de suministro de agua sin conexión a red (la mayoría rurales), el costo por metro cúbico rara vez se conoce dada la falta de distribución dosificada. La mayoría de los costos unitarios por saneamiento se proporcionan por vivienda y se dividen por el tamaño (estimado) de la vivienda, el cual difiere por país e incluso dentro de los países, para llegar a un costo por persona. Además, los costos unitarios de agua por persona a menudo se presentan usando una población normativa y no la población de facto servida. En muchos casos sólo se proporciona el costo por infraestructura y no hay ninguna medida de la población atendida. Un pozo artesiano construido para una población de 500 personas podría ser usado por 200 o por 1.000 personas. En estas circunstancias, el costo por persona es muy diferente, y los niveles de servicio pueden caer si una fuente es sobre utilizada.

Finalmente, los costos de ayer no son los mismos que los de mañana. La inflación puede ser un elemento significativo y pueden haber diferentes niveles de inflación en el sector de la construcción o en los costos de los químicos como cloro cuando se comparan con las medidas comunes de la inflación en precios al por menor.

Muchos costos se presentan en dólares Americanos o en euros, habiendo sido convertidos de las unidades de moneda local a una moneda internacional usando la tasa de cambio del mercado. Por lo general la tasa de cambio no se menciona, ni unidad de moneda local original ni la fecha. Comparar igual a igual se vuelve un desafío a menos que los costos sean convertidos de una moneda local a una moneda fácilmente comparable en un año específico o actual, usando las herramientas necesarias de los índices de inflación, tasas de cambio del mercado o paridad de poder adquisitivo (PPA).

4.2 Método paso a paso para la comparación y generación de informes sobre costos

En 1992, Rassas describió lo que se requiere para comparar y presentar los costos en “Una cartilla sobre comparar y usar los datos de costos en informes de agua y saneamiento” (Rassas, 1992). La lista de abajo (Tabla 5) adapta y amplía las reglas generales para manejar las limitaciones que se mencionaron anteriormente:

Tabla 5: Un enfoque paso a paso para comparar y presentar los costos

Pasos	Objetivo	Descripción
1	Costos de ¿qué?	Asegúrese de que el costo (no el precio) de los diferentes componentes está claramente establecido. Mencione cuáles componentes están incluidos en los costos y cuáles no.
2	Unidades de costos	Deje en claro la unidad en la cual se van a reportar los costos: costos anuales, por persona, por vivienda, por volumen.
3	Costos reales vs. Cálculos de costos	Mencione cuáles costos son reales y cuáles son cálculos. <ul style="list-style-type: none"> - Para el computo anual de los costos, diga si se han usado ciclos de vida reales o ideales. - Para la población servida, mencione específicamente si está basada en la población real, la población ‘designada para’ o en un cálculo. - Para el volumen, especifique si la cantidad está basada en medidas reales o está basada en el cálculo del diseño o en algún otro cálculo. Diga si es por el agua suministrada (enviada desde la fuente) o por el agua recibida, que no puede ser la misma debido a las fugas, y no cuenta para las sustracciones... <p>Refiérase a la fuente de los costos o a la metodología usada para recopilarlos.</p>
4	Comparar costos con el paso del tiempo	Elija un año de referencia y ajuste todos los costos a ese año para explicar los cambios en el valor del dinero con el paso del tiempo. Base esto en la inflación del Mercado o elija otro índice como el deflactor del PIB que sea más sensible dada la situación (se explica abajo).
5	Comparar costos de país a país	Convierta todas las cifras en una sola moneda (por lo general dólares Americanos, (el Databank ⁷ más completo contiene datos financieros comparables en todo el mundo que utiliza como base para todos sus cálculos). Elija el mercado (US\$) o la tasa de cambio de paridad de poder adquisitivo (PPA US\$) que sea más sensible dada la situación (explicación abajo).
6	Enfoque financiero o económico	Por último, mencione cuáles costos se presentan usando un análisis financiero (costos ‘nominales’ o costos ‘reales’) o un análisis económico (‘costos actuales’) – se explica abajo

7 El Databank (<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=1&id=4>) es un consorcio de varias organizaciones internacionales con enfoques armonizados con los datos financieros globales.

4.3 Comparación de costos en el tiempo: deflactor del producto interno bruto (PIB) y tasas de inflación del mercado

A menudo los datos de costos son recolectados/presentados para años diferentes y de países diferentes. Muchas veces es necesario convertir estos datos para hacerlos comparables. Tome el siguiente ejemplo: Los gastos operacionales y de mantenimiento menor para letrinas de pozo ventilada mejorada (letrinas VIP, con sus siglas en inglés) en Ghana han sido recolectados de 2002, 2004 y 2007. ¿Cuáles son los gastos operacionales equivalentes en 2011? Debido a la inflación es muy probable que estos costos sean los mismos en 2011 y por lo tanto las cifras se tienen que ajustar. El primer paso en este proceso es comparar los costos de diferentes años en una moneda local especificada. Existen dos métodos principales que se pueden emplear: usar el deflactor del PIB o las tasas de inflación del mercado reportadas. En el ejemplo a continuación se ha utilizado la tasa de inflación (deflactor del PIB) para llevar todos los costos a su valor en el año 2011. A diferencia de una tasa de inflación basada en un índice de precio (índice de precio al consumidor), el deflactor del PIB no está basado en una canasta fija de bienes y servicios. A la canasta se le permite cambiar con el consumo de la población y los patrones de inversión. Específicamente, para el PIB, la ‘canasta’ en cada año es el conjunto de todos los bienes que se producen a nivel nacional, promediada por el valor del mercado del consumo total de cada bien. Por consiguiente, los nuevos patrones de gastos salen a la luz en el deflactor puesto que la gente responde a precios cambiantes. La ventaja de este enfoque es que el deflactor del PIB mide los cambios en los precios y en la composición de la canasta – es decir, a medida que los precios y las preferencias del consumidor cambian, el deflactor del PIB rastrea ambos con exactitud automáticamente. Por este motivo, el deflactor del PIB es en muchos aspectos una medida más exacta y, por consiguiente, ideal de los cambios en los precios puros en la economía en general. Los deflatores del PIB⁸ se encuentran disponibles para la mayoría de las monedas en el Databank.

$$\text{Moneda Local}_{(\text{precios actuales 2011})} = \text{Moneda Local}_{(\text{año } x)} * \text{Multiplicador del deflactor}_{(\text{año base 2011})}$$

Alternativamente, el índice de precio al consumidor (IPC) se puede usar para medir la tasa de inflación. Inflación se refiere al incremento en porcentaje en los niveles de precio generales de un año a otro (generalmente representa una canasta cambiante de los artículos más comúnmente comprados). Las tasas de inflación oficiales (Índice de Precio al Consumidor) también están disponibles en el Databank⁹.

$$\text{Moneda Local}_{(\text{precios actuales 2011})} = \text{Moneda Local}_{(\text{año } x)} * \text{IPC}_{(\text{año base 2011})}$$

Para los proyectos de suministro de agua y saneamiento (alcantarillado), algunas veces es posible recolectar índices de construcción específicos para el país elaborados por el respectivo Departamento de Obras Públicas o el deflactor del PIB. Sin embargo, estos son menos relevantes para comparaciones internacionales.

4.4 Comparación de costos de un país a otro: tasas de cambio de paridad del poder adquisitivo y del mercado (US\$) (PPA US\$)

Habiendo inflado/desinflado todos los costos para el ‘año actual’ elegido, el siguiente paso es convertir los costos en monedas locales a tasas del mercado US\$ o a Paridad del Poder Adquisitivo (PPA). Usamos los dólares Americanos como la moneda más comúnmente referenciada para comparaciones internacionales. Esto es debido al tamaño de la economía de los Estados Unidos en términos globales y el posterior uso del dólar en el comercio internacional y por parte de las instituciones financieras internacionales. Para comparaciones locales, los costos de otros países se pueden convertir a la moneda nacional. El PPA entre dos países es la tasa a la cual la moneda de un país tiene que ser convertida en la de ese segundo país para representar el mismo volumen de bienes y servicios en ambos países. El PPA

8 Código Databank: Inflación, Deflactor del PIB (porcentaje anual)

9 Código Databank: Tasa de cambio oficial (Unidad de moneda local por dólar, promedio del período)

se usa porque las tasas de cambio pueden ser engañosas. Las tasas de cambio del mercado están basadas en factores a corto plazo y están sujetas a distorsiones sustanciales de los movimientos especulativos y las intervenciones del gobierno. Las comparaciones basadas en las tasas de cambio, aún cuando se promedien para un período de tiempo como un año, pueden producir resultados engañosos. Por ejemplo, se afirma que el desequilibrio en los costos de implementación del agua entre muchos países africanos y la India se puede explicar en parte por la subvaluación de la rupia, tal vez por un factor de casi tres, por la sofisticación de la cadena de suministro asiática (que reduce los costos en Asia) y por la dependencia de la cadena de suministro africana de las importaciones internacionales de captación de rentas (que incrementa los costos en África). Los factores¹⁰ de conversión del PPA están disponibles en el Databank.

$$\text{US\$ PPA}_{(2011)} = \text{Moneda Local}_{(\text{precios actuales 2011})} / \text{Factor de conversión del PPA}_{(\text{Moneda local 2011 por internacional \$})}$$

Alternativamente, los costos unitarios se pueden analizar usando la tasa de cambio oficial del 'mercado'. Esto es útil porque si se necesita una cantidad X de dólares Americanos para lograr 100 pozos en un país específico, el costo de la implementación debe estar relacionado con la cantidad que cuesta en la moneda local perforar los pozos. Para determinar cuánto presupuesto es necesario en un país específico para implementar programas, se usan las tasas de inflación del mercado y los cálculos de costos están basados en la tasa de cambio oficial. Este paso también es más preciso en situaciones cuando la mayor parte de la mano de obra y los materiales son importados.

$$\text{US\$}_{(2011)} = \text{Moneda Local}_{(\text{precios actuales 2011})} / \text{Tasa de cambio oficial}_{(\text{Moneda local 2011 por US\$})}$$

4.5 Enfoque económico o financiero: costos corrientes, nominales y actuales

En la convención de discusiones sobre costos, los costos 'actuales' o 'reales' por lo general se refieren a un enfoque financiero que analiza los costos pasados llevados a los valores de hoy eliminando los efectos de la inflación. Los costos 'presentes' normalmente son un enfoque económico y se refieren a costos futuros llevados a costos actuales descontando contra el valor del dinero en el tiempo.

4.5.1 Enfoque financiero: costos nominales o corrientes (reales)

Un valor nominal es la cantidad real de moneda en una fecha específica. Tome el siguiente ejemplo: en 1990, el costo de una letrina era de US\$10. En contraste, el valor real o actual refleja el poder adquisitivo de un gasto dado. Arriba se han explicado los valores reales o actuales. Los valores actuales son relevantes porque con la inflación el valor del dinero disminuye con el tiempo y los gobiernos, y eventualmente los consumidores, tienen que pagar más para obtener el mismo servicio. Este puede ser un problema serio con proyectos que están basados en donaciones o préstamos fijos, especialmente donde la construcción se demora algunos años. Igualmente es un problema donde las asignaciones presupuestarias de los departamentos gubernamentales para gastos operativos y gastos para reemplazo de activos no se incrementan para tener en cuenta la inflación. Cuando hay cobros al usuario por la prestación de servicios de agua y saneamiento, también existe un desafío respecto al punto al cual esos cobros se incrementan regularmente de acuerdo con la inflación y no dejan que se atrasen por varios años. Si los gobiernos permiten demasiadas alzas de precio automáticas, la inflación se puede volver más fuerte y los consumidores aún más pobres (donde el ingreso y los salarios no aumentan en la misma proporción). Donde los cobros no se incrementan para cubrir la inflación, los servicios se deterioran porque los gerentes ya no tienen suficientes recursos.

A los costos o precios reales o actuales se le han eliminado los efectos de la inflación de los costos pasados. Los costos 'nominales' se deben presentar por un número de años y luego ser ajustados por los factores de inflación relevantes para que después puedan ser citados de acuerdo con un año especificado, idealmente el más reciente, como los

10 Código Databank: Factor de conversión del PPA, PIB (Unidad de moneda local por moneda)

costos reales (todos los costos en precios de 2011). En algunos sistemas contables esto se maneja por medio de la contabilidad de costo actual, donde todos los activos son llevados al costo actual de cada año con el fin de entender mejor el valor subyacente del activo y las ganancias reales o los excedentes contables.

4.5.2 Enfoque económico: costos actuales

El enfoque de valor presente incorpora lo que se conoce como el ‘valor del dinero en el tiempo’. Esta idea incorpora el efecto del aumento en el dinero ahorrado en un banco o en otra institución de ahorros. La idea es que cien dólares ‘en la mano’ ahora vale más que la misma cantidad dada o usada en un proyecto en un tiempo de un año, aún si usted ignora los efectos de la inflación. Durante ese año, esos cien dólares podrían haber aumentado de valor con los intereses devengados o por haber sido usados más productivamente. A una tasa de interés (o rentabilidad del uso productivo) del 10%, los cien dólares podrían valer 110 después de un año y, basándose en el interés compuesto, 121 después de dos años. Entonces el concepto de valores presentes sugiere que cien dólares en el lapso de un año tiene un valor presente de \$90.9 ($\$100/\110) y en un lapso de dos años un valor presente de \$82.6 ($\$100/\121), asumiendo en ambos una ‘tasa de descuento’ o costo de capital del 10%. Esta es una técnica útil para llevar los costos futuros a valores presentes, ignorando los efectos de la inflación (que se tendría que sumar como un cálculo aproximado de la inflación futura en cualquier ejercicio presupuestario).

El análisis costo-beneficio lleva el ingreso pasado y futuro al valor presente neto aplicando una tasa de descuento que refleje el costo de oportunidad social (la rentabilidad del capital en caso que el dinero se aplicara en otra parte). Puesto que serán usados para el análisis costo-beneficio, algunos costos unitarios en el sector no se presentan usando precios actuales sino como valores presentes netos (usando tasas de descuento). La tasa de descuento usada por los economistas varía ampliamente dependiendo de las suposiciones que se hagan (estructura institucional, políticas gubernamentales y condiciones macro económicas) y por consiguiente los costos que usan diferentes tasas de descuento sólo se pueden comparar con alguna precaución. Entre más baja sea la tasa de descuento, más bajos serán los cálculos globales de costos. Estos cálculos varían ampliamente. El Consenso de Copenhague (Wittington y colaboradores, 2008) usa un rango del 3 al 6% de tasa de descuento para el sector, asumiendo que los gobiernos en los países en desarrollo tienen rápido acceso al capital y que esta sería la tasa de rentabilidad si el dinero del donante se invirtió en proyectos alternativos. Por otra parte, el Banco Mundial usa una tasa de descuento del 10% para la evaluación de proyectos (infraestructura de agua) suponiendo que el capital para inversión en los países en desarrollo es escaso y los costos de oportunidad del proyecto que está siendo evaluado son por consiguiente altos. Más recientemente, Carlevaro (2010) ha usado una tasa de descuento del 11% para un estudio del análisis costo-beneficio de proyectos de agua y saneamiento.

Un elemento importante de los costos efectuados para lograr acceso a agua y saneamiento viene de las comunidades que apoyan los programas de inversión de capital por medio de su mano de obra – excavando zanjas para tuberías o preparando hormigón para los círculos de los pozos. Las familias también apoyan sus gastos de capital para saneamiento mediante su mano de obra. Tal vez, la contribución de mano de obra más significativa es para los gastos operacionales por parte de mujeres y niños recogiendo agua. Estos costos no financieros también se pueden captar usando encuestas domiciliarias (estos son parte de la lista de indicadores del enfoque de costos del ciclo de vida), dándole a los legisladores, donantes y planificadores la opción de realizar un análisis de costos puramente financiero o un análisis completamente económico. Calcular el costo del tiempo empleado en estas actividades no es fácil y es particularmente complejo en un país donde el empleo pagado en las áreas rurales es la excepción en lugar de la regla. A menudo, el costo es uno teórico: “es decir lo que hubiera costado si se le hubiese pagado a alguien para hacerlo”, o “es decir, a lo que el jefe de familia ha renunciado, por no hacer el trabajo remunerado por ese tiempo”. Se pueden plantear ambas formas, pero este ‘costo económico’ por lo general no se incluye al calcular costos de servicios, puesto que el propósito es presupuestar los costos reales que se tienen que hacer. Por supuesto, si fuese necesario pagarles a los miembros de la comunidad por este trabajo en una situación de empleo de tiempo completo, por consiguiente, el costo real de los servicios de agua y saneamiento se incrementaría.

5 Conclusión

El enfoque de costos del ciclo de vida ofrece una perspectiva diferente para examinar los problemas en el sector de agua y saneamiento que involucran complejos e impredecibles procesos de cambio sin soluciones fáciles. El análisis del nivel de servicio, el cual comprende la calidad, la cantidad, el acceso, el uso, la confiabilidad y la protección ambiental ofrecida a los usuarios, puede llevar a una comprensión más detallada de dónde se pueden encontrar los problemas subyacentes de la cobertura y del deterioro.

Los enfoques existentes con los que se comparan las intervenciones en el sector del saneamiento utilizando costos de ingeniería pueden ser engañosos. A diferencia de esto, el enfoque de costos del ciclo de vida tiene en cuenta un rango más amplio de costos y busca definir los períodos de vida útil real y el número de usuarios por sistema en comparaciones de costos. El enfoque de costos del ciclo de vida permite la comparación efectiva de diferentes sistemas de prestación de servicios en el sector de agua, saneamiento e higiene en un distrito, país o región, en parte debido a que las comparaciones se basan firmemente en los costos por servicios prestados, por año, por persona. Este enfoque de costos puede ser ajustado a las necesidades específicas y a los problemas críticos de cada país.

La información histórica sobre los costos se encuentra dispersa en todo el sector en memorias fraccionadas o en diferentes documentos que no cuentan con un archivo central. En general a todas las áreas del proyecto WASHCost se les recomienda fortalecer la gestión de información (financiera) en todos los niveles. Además, se recomienda un compromiso general para una mayor transparencia y libertad de acceso a la información. Al mejorar la contabilidad y el manejo de la información financiera, los actores del sector pueden estar mejor equipados para realizar la planeación de servicios sostenibles de agua y saneamiento, mecanismos financieros de soporte y subsidios para grupos específicos entre los más necesitados.

Referencias

- Carlevaro, F. and Gonzalez, C., 2010. *Costing improved water supply systems for developing countries*. [online] Geneva: Institution of Civil Engineers. Available at: http://madarevues.recherches.gov.mg/revues/adecoxfiles/1.2.Carlevar_%20FABRIZIO.pdf [Accessed 3 November 2011].
- Ferro, G. and Lentini, E., 2009. Network for Cooperation in Integrated Water Resource Management for Sustainable Development in Latin America and the Caribbean. *United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) Circular 30*. Available online at: <http://www.eclac.org/drni/noticias/circulares/1/36321/Carta30in.pdf> [Accessed 25 October 2011].
- Fonseca, C. 2007. *Quantifying the costs of delivering safe water, sanitation and hygiene services: an overview of cost ranges and trends*. [report prepared for the Bill & Melinda Gates Foundation] 2007. The Hague: IRC International Water and Sanitation Centre, unpublished.
- Franceys, R., Perry, C. and Fonseca, C., 2010a. *Guidelines for user fees and cost recovery for urban, networked water and sanitation delivery*. [online] African Development Bank. Available at: http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/2010_11%20Guidelines%20for%20User%20Fees%20Cost%20Recovery_Urban.pdf [Accessed 5 November 2011].
- Franceys, R., Perry, C. and Fonseca, C., 2010b. *Guidelines for user fees and cost recovery for rural, non-networked water and sanitation delivery*. [online] African Development Bank. Available at: http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/2011_03%20Guidelines%20for%20User%20Fees%20Cost%20Recovery_Rural.pdf [Accessed 5 November 2011].
- Franceys, R., Naafs, A., Pezon, C. & Fonseca, C., 2011. *The cost of capital: costs of financing capital expenditure for water and sanitation*. (WASHCost Briefing Note 1c) [online] The Hague: IRC International Water and Sanitation Centre. Available at: <http://www.washcost.info/page/1490> [Accessed 19 October 2011].
- Franceys, R. and Pezon, C., 2010. *Services are forever: The importance of capital maintenance (CapManEx)*. (WASHCost Briefing Note 1b) [online] The Hague: IRC International Water and Sanitation Centre. Available as pdf at: <http://www.washcost.info/page/866> [Accessed 19 October 2011].
- Gregory, G., 1976. Cash flow models: A review. *Omega*, [e-journal] 4(6) pp.643-56.
- Ingenium, 2006. *International Infrastructure Management Manual*. New Zealand: Thames.
- Kachelmeier, S. and Granof, M., (1993). Depreciation and capital investment decisions: Experimental evidence in a governmental setting. *Journal of Accounting and Public Policy*, [e-journal] 12(6) pp. 291-323.
- Moriarty, P., Batchelor, C., Laban, P. and Fahmy, H., 2010. Developing a practical approach to 'light IWRM' in the Middle East. *Water Alternatives*, [e-journal] 3(1): pp.122-136.
- Moriarty et al., 2011. *Ladders for assessing and costing water service delivery*. (WASHCost Working Paper 2, 2nd edition) [online] The Hague: IRC International Water and Sanitation Centre. Available at: <http://www.washcost.info/page/753> [Accessed 9 November 2011].

Moriarty et al., 2011. *Revised water and sanitation service ladders and indicators*. IRC – International Water and Sanitation Centre. Available at: <http://www.washcost.info/page/1310> [Accessed 19 October 2011].

Potter, A. et al., 2011. *Assessing sanitation service levels*. (WASHCost Working Paper 3, 2nd ed) [online] The Hague: IRC International Water and Sanitation Centre. Available at: <http://www.washcost.info/page/902> [Accessed 19 October 2011].

Rassas, B., 1992. Primer on comparing and using cost data in water and sanitation reports. Technical note / WASH. Arlington, VA, USA, Water and Sanitation for Health Project (WASH). Available online at: <http://www.bvsde.paho.org/cgi-bin/wxis.exe/iah/?IsisScript=iah/iah.xis&base=bvsde.bibliografica&lang=e&nextAction=lnk&exprSearch=BVSDE.REPIDI.00029845&indexSearch=ID> [Accessed 10 October 2011].

Sherif, Y. and Kolarik, W., Life cycle costing: Concept and practice. *Omega*. 1981;9(3):287-296. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0305048381900359> [Accessed 19 October 2011].

Shugart, C. and Alexander, I., 2009. *Tariff Setting Guidelines: A Reduced Discretion Approach for Regulators of Water and Sanitation Services*. World Bank Working Paper, no 8/2009, The World Bank, Washington D.C.

Smits, S. et al., 2011. *Arrangement and cost of providing support to rural water service providers*. (WASHCost Working Paper 5) [online] The Hague: IRC International Water and Sanitation Centre. Available at <<http://www.washcost.info/wp5>> [Accessed 10 November 2011].

Moriarty, P., Batchelor, C., Laban, P. and Fahmy, H., 2010. *Developing a practical approach to 'light IWRM' in the Middle East*. *Water Alternatives*, [e-journal] 3(1): pp.122-136.

Woodward, D. 1997. *Life cycle costing--theory, information acquisition and application*. *Science* 15(6): pp.335-44.

Whittington, D., Hanemann, W., Sadoff, C. and Jeuland, M., 2008. *The Challenge of Water and Sanitation*. (Copenhagen Consensus 2008 Challenge Paper) [online]. Available online at: <http://www.copenhagenconsensus.com/Default.aspx?ID=1324> [Accessed 19 October 2011].

WHO/UNICEF - World Health Organization and United Nations Children's Fund Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. 2008. *Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation*. [online] New York: UNICEF and Geneva: WHO. Available online at: http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2008/en/index.html [Accessed 19 October 2011].

Anexos

Tabla 6: Lista de verificación de componentes de costos del ciclo de vida - agua

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/ Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
Agua	Costos involucrados en el suministro sostenible de recurso hídrico en la cantidad y con la calidad requeridas.	Costos en los que incurren las empresas prestadoras de servicios al construir, operar y mantener infraestructura para el abastecimiento de agua.	Costos en los que incurren los usuarios que de manera rutinaria tienen acceso a sistemas de abastecimiento de agua formales, informales y privados para satisfacer su demanda (residencial, municipal, comercial, industrial, sistemas de múltiples usos, producción agropecuaria, etc.). Estos costos incluyen todo costo que no es asumido por las empresas prestadoras de servicios.
Gasto de inversión en equipos <i>Inversión de capital en activos fijos: primera vez, ampliación, mejora y expansión.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de tratamiento de terrenos relacionados con el sector de agua y saneamiento: Medidas de protección de fuentes que involucran el tratamiento de terrenos extensos, la construcción de pequeñas estructuras de reabastecimiento, instalación de codos y terraplenados para evitar la erosión del suelo y la sedimentación, medidas para la conservación de agua en áreas urbanas, etc. - Costos de estructuras de ingeniería relacionadas con el sector de agua y saneamiento: estructuras para el control de inundaciones, grandes estructuras para el reabastecimiento de aguas subterráneas, etc. - Costos de fuentes de agua no convencionales: plantas de desalación, tratamiento de aguas residuales, transferencias entre cuencas. - Para efectos de triangulación: subsidios gubernamentales 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de construcción de infraestructura para el almacenamiento de agua: reservorios, tanques, etc. - Costos de infraestructura para el abastecimiento de agua: pozos (públicos y privados), canales, bombas, sistemas de reticulación, reservorios de equilibrio, carrotanques (públicos y privados), trenes para el transporte de agua, oficinas, bodegas, etc. - Costos en los que se incurren cuando se perforan pozos secos o de bajo rendimiento - Costos de plantas de tratamiento de agua: desalación, flúor, agua contaminada, etc. - Costos de “sobre diseño” relacionados con la demanda de la población flotante o la mitigación del cambio climático. - Costos adicionales a favor de los pobres: relacionados con el establecimiento de puntos de agua y/o el suministro de agua para sistemas de múltiples usos a favor de los pobres. - Costos de infraestructura para el abastecimiento de agua a pequeña escala: sistemas comunitarios de recolección de agua de lluvia en los techos, tanques de almacenamiento comunitarios, conexiones comunitarias, etc. - Costos de instalación de contadores de agua: contadores en el punto de abastecimiento, sistemas de telemetría, vehículos, sistemas de computación para procesar la información. - Costos del monitoreo de la calidad del agua: kits de análisis, laboratorios, vehículos, edificaciones, equipos de muestreo, etc. - Costo de la implementación del sistema de facturación: vehículos, costos de informática, etc. - Para efectos de triangulación: subsidios del gobierno para la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aporte de la comunidad a los costos de infraestructura iniciales: por ej. porcentaje cobrado por el prestador del servicio. - Costos de la infraestructura para abastecimiento de agua comprada por los usuarios, por ej. tanques de almacenamiento de agua o cisternas, sistemas de filtración, tubería o sistemas de recolección de aguas lluvias en techos. - Costos de pozos de perforación privados. En caso que los usuarios lo necesiten para aumentar el suministro de la empresa de agua. - Cargos de conexión únicos: por ej. el cargo para la conexión del suministro a viviendas individuales.

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
<p>Gasto de inversión en software <i>Trabajo puntual con los involucrados antes o durante la construcción, implementación, ampliación, mejora o expansión.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de valoraciones de recursos: valoraciones de recursos y auditorías (calidad y rendimiento) para identificar la(s) fuente(s), análisis especializados, uso de SIG y captura remota de datos, veracidad básica de la información secundaria. - Costos de diseño: medidas para la protección de fuentes, facilitación de la participación de los actores. - Costos regulatorios: establecimiento de zonas de protección de aguas subterráneas, santuarios y/o reservas estratégicas - Costos de información, capacitación y comunicación, desarrollo institucional y desarrollo de capacidades. - Costo de compensación para la población desplazada por represas o zonas protegidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de valoración de infraestructura: Valoración del estado de la infraestructura existente. - Costos de valoraciones de la demanda: valoración de la demanda estacional actual y futura para todos los usos y usuarios que tienen acceso a infraestructura de agua, saneamiento e higiene. - Costos de diseño de ingeniería: Costos de la elaboración de mapas basados en Sistema de Información Geográfica (SIG) para respaldar y fortalecer los procesos de diseño y planeación, estudios técnicos, etc. - Costos de participación activa de los involucrados: facilitación de la planeación a varios niveles. - Costos del uso de conocimiento especializado: desarrollo de escenarios como parte integral del proceso de planeación, modelación y proyección de la oferta y la demanda. - Costos de materiales de información, educación y comunicación, desarrollo institucional y desarrollo de capacidades - Costos para creación de la demanda de servicios mejorados: construcción de sitios de exhibición, visitas de intercambio. - Costo de la compra de terrenos para ubicar infraestructura de agua, saneamiento e higiene, por ej. compra de terrenos por parte del operador privado 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de la participación activa de los involucrados: por ej. desarrollo y apoyo a organizaciones a nivel comunitario que participan en procesos de planeación impulsados por los involucrados, facilitación de procesos de planeación, etc. - Costos del uso de conocimiento especializado: por parte de los usuarios para el diseño de la infraestructura que ellos financian. - Costos de información, educación & comunicación, desarrollo institucional y desarrollo de capacidades: habilidades que se necesitan como parte del desarrollo y sostenimiento de organizaciones a nivel comunitario, en actividades de operación & mantenimiento (O&M) de los usuarios, etc.
<p>Costos de Capital</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de los pagos de intereses: por ej. por créditos del Banco Mundial. - Retornos sobre capital 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de los pagos de intereses: créditos del Banco Mundial, créditos personales (por ej. para empresas privadas de servicios a pequeña escala). - Capital facilitado a inversionistas/accionistas 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo del pago de intereses: créditos personales (por ej. conexiones residenciales), microfinanzas (ya sea personales o grupales o de base comunitaria) - Superávit de la comunidad: distribuido a miembros de la comunidad o reinvertido.

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
<p>Gastos operativos y gastos menores en reemplazo de activo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de mantenimiento de las estructuras relacionadas en gastos en inversión inicial. - Costos de hacer cumplir la normatividad sobre contaminación y zonas de protección de aguas subterráneas, transporte, registradores de nivel de aguas subterráneas, etc. - Posibles pagos a usuarios de terrenos bajo esquemas de "pago de servicios ambientales" con el fin de mantener la calidad del agua de fuentes de agua superficial o subterránea. - Costo de la extracción de agua sin procesar (por ej. pago del operador a la entidad reguladora por la extracción de agua) - Para efectos de triangulación: subsidios gubernamentales 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de operación y mantenimiento de infraestructura relacionado en gastos en inversión inicial. - Costos de O&M: energía o combustible, costos de agua hombre/mujeres, reparaciones, repuestos. - Costos de insumos de emergencia o insumos auxiliares: pagos a proveedores o agricultores por el suministro de agua de "emergencia" - Costos de monitoreo - Alquiler de terrenos (por ej. pago del operador privado por uso de terrenos) - Costo del uso del sistema (por ej. pago del operador al distrito o al municipio por el uso de infraestructura). - Costos del esquema de facturación: lectura de contadores, reparación de contadores, sistema de facturación, cobro de deudas. - Costo de manejo de reclamos/averías: garantizar la satisfacción de la demanda 365 días al año, asegurar el cumplimiento de las normas, sistema de notificación y respuesta a daños. - Costos de hacer cumplir la normatividad: revisión de contadores, detección de conexiones o usos ilegales del agua, monitoreo de contaminación. - Costos de detección de fugas: reducción de agua no contabilizada. - Para efectos de triangulación: subsidios gubernamentales 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de transporte (pago de carretillas, baldes, etc.) - El costo en que se incurre para complementar el servicio: costo de filtración o tratamiento (o sea, insumos, cloruro, baldes o combustible para hervir agua) - El costo en que se incurre para suplementar el servicio: aporte a gastos operativos y gastos menores en reemplazo de activos, costos de fuentes alternas - Para efectos de triangulación: margen de utilidad del operador
<p>Gasto en reemplazo de activos Reposición, cambio y rehabilitación de activos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de rehabilitar o reparar estructuras, en particular después de fenómenos extremos tales como ciclones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de rehabilitar, renovar o cambiar infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de rehabilitar, renovar o cambiar infraestructura.

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
<p>Gasto en Apoyo Directo <i>Actividades de apoyo posteriores a la construcción para actores, usuarios o grupos de usuarios a nivel local.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de apoyo a organizaciones de base comunitaria: comités de gestión de cuencas hidrográficas, asegurando la participación activa de la mujer y la población pobre en las reuniones. - Costos de apoyo a los gobiernos locales: apoyo de especialistas a todos los niveles, apoyo de técnicos a nivel local - Costos de programas de desarrollo de capacidades e información, educación & comunicación relacionado con recursos a largo plazo. - Otras entidades gubernamentales (por ej. control de contaminación, planeación, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de apoyo a organizaciones de base comunitaria: comités de usuarios del agua, grupos de saneamiento e higiene, garantizando la participación activa de la mujer y la población pobre en las reuniones. - Costos de apoyo a entidades gubernamentales a nivel local e intermedio: apoyo de especialistas a todos los niveles, apoyo de técnicos a nivel local. - Costos de programas de desarrollo de capacidades e información, educación & comunicación relacionado con infraestructura a largo plazo. - Otras entidades gubernamentales (por ej. entidades de agua, saneamiento e higiene a nivel estatal-gubernamental) 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos en los que incurren los usuarios para actividades de información, educación & comunicación posteriores a la construcción
<p>Gasto en Apoyo Indirecto <i>Apoyo, planeación y creación de políticas a nivel macro.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costos del manejo integrado del recurso hídrico: planeación y gestión intersectorial de recursos a diferentes escalas, alineación de los planes, divulgación de información, manejo de una base de información común, garantizando el mantenimiento de caudales ecológicos. - Monitoreo de costos (en la fuente): redes de monitoreo de calidad y cantidad de agua, laboratorios de análisis de calidad de agua y bases de información. - Costos de apoyo y sistemas de informática: Costos de desarrollo de capacidades en sistemas de informática, desarrollo y actualización de sistemas de informática, etc. - Otros ministerios del gobierno que se ocupan del tema del agua (por ej. hacienda, planeación, salud, etc.) - Costos de ONGs para apoyar al sector 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos del manejo integrado del recurso hídrico: planeación y gestión intersectorial de infraestructuras (agua, energía, etc.) a diferentes escalas, alineación de planes, divulgación de información, manejo de una base de información común, garantizando el mantenimiento de caudales ecológicos. - Monitoreo de costos (en el punto de suministro): redes de monitoreo de calidad y cantidad de agua, laboratorios de análisis de calidad de agua y bases de información. - Costos de apoyo y sistemas de informática: Costos de desarrollo de capacidades en sistemas de informática, desarrollo y actualización de sistemas de informática, etc. - Otros ministerios del gobierno que se ocupan del tema del agua (por ej. hacienda, planeación, salud, etc.) - Costos de ONGs para apoyar al sector 	<p>No aplica</p>

Tabla 7: Lista de verificación de componentes del ciclo de vida - Sector Saneamiento e Higiene

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/ Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
Saneamiento e Higiene	Costos involucrados en la protección de los recursos hídricos de la disposición de aguas residuales grises y negras y aguas lluvias.	Costos en los que incurren las empresas de servicios en la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura de saneamiento, saneamiento ambiental y tratamiento de aguas residuales grises/negras y aguas lluvias. Incluye además costos en los que incurren las empresas de servicios relacionados con saneamiento total liderado por la comunidad y/o la creación y mantenimiento de la demanda y apropiación de mejores prácticas de saneamiento, saneamiento ambiental e higiene.	Costos de agua, saneamiento e higiene en los que incurren los usuarios que de manera rutinaria tienen acceso a sistemas formales, informales y privados de tratamiento de aguas residuales grises/negras y aguas residuales para satisfacer sus necesidades. Estos costos incluyen todo costo que no es asumido por las empresas de servicios.
Gasto de inversión inicial en equipos <i>Inversión de capital en activos fijos: primera vez, ampliación, mejora y expansión</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Costos de estructuras para transporte y disposición de aguas residuales negras fuera del sitio: líneas de alcantarillado tradicionales separadas o combinadas, bocatomas, estructuras de sobreflujó, sistemas de alcantarillado de pozos pequeños/poco profundos, etc. - Costos de tratamiento de aguas residuales negras fuera del sitio: tratamiento tradicional de alcantarillado, humedales artificiales, estanques de oxidación, etc. - Costos de la disposición de lodos: eliminación, terreno para secado, etc. - Costos de la disposición o tratamiento de aguas residuales grises fuera del sitio: desagües cerrados o abiertos (en calles), estructuras de descarga. - Costos de drenaje de aguas lluvias: drenajes abiertos de aguas lluvias, estructuras de descarga, etc. - Costos de almacenamiento de aguas lluvias: estanque o tanque para almacenamiento superficial, pozos de infiltración para almacenamiento de aguas subterráneas. - Costos de monitoreo de calidad de agua residual: kits de análisis, laboratorios, vehículos, edificaciones, equipos de muestreo, etc. - Costos de implementación del sistema de facturación para sistemas de saneamiento fuera del sitio: vehículos, costos de sistemas de informática, etc. - Para triangulación - subsidios: aportes de ministerios o programas al saneamiento (residencial en el sitio) o a la eliminación de aguas residuales grises (por ej. fosos de drenaje en las casas y grifos públicos, almacenamiento para uso productivo); costos de subsidios de instalaciones públicas de saneamiento en el sitio (por ej. en escuelas, 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de saneamiento (residencial y público) en el sitio: letrinas de foso individuales/dobles, sanitario Ecosan, tanques sépticos, etc. - Costos de la disposición o tratamiento de aguas residuales grises en el sitio: fosos de drenaje en las casas y grifos públicos, estructura de almacenamiento para uso productivo, etc. - Costos asumidos por el usuario de la eliminación de aguas lluvias en el sitio: desagües (abiertos), fosos de drenaje - Cargos únicos de conexión: por ej. viviendas individuales conectadas a un sistema de alcantarillado.

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/ Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
<p>Gasto de inversión inicial en software <i>Trabajo puntual con los involucrados antes o durante la construcción, implementación, mejora o expansión.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de evaluaciones de impacto ambiental (EIA): A y auditorías (calidad y cantidad) para identificar sitios seguros para la eliminación, análisis de especialistas, uso de SIG y captura remota de datos. Incluye además una evaluación para evitar la contaminación de aguas superficiales o subterráneas debido al diseño o a la construcción deficiente de sistemas de desagüe o saneamiento en el sitio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de evaluación de infraestructura: evaluación del estado de la infraestructura existente. - Costos de evaluación de la demanda: evaluación de la demanda (estacional) actual y futura para todos los usos y usuarios que tienen acceso a la infraestructura de saneamiento. - Costos para la generación de demanda: concientización, mercadeo social, movilización social - Costos de diseño: facilitación de la participación de los actores en diseños alternos. - Costos del diseño de ingeniería: costos de la elaboración de mapas basados en SIG para apoyar y cimentar procesos de diseño y planeación, estudios técnicos, etc. - Costos para el cambio en comportamientos higiénicos: costos para campañas de lavado de manos, saneamiento seguro por todos, etc. Estos pueden estar relacionados con programas de Saneamiento Total Liderado por la Comunidad y/o intentos por lograr el estatus de estatus de ser libre de defecación al aire libre NPG (India). - Costos de la participación activa de los involucrados: facilitación de la participación a varios niveles en la generación de demanda, evaluación de la demanda, planeación, etc. - Costos del uso de conocimiento de especialistas: por ej. desarrollo de escenarios como parte integral del proceso de planeación. - Costos de información, educación & comunicación, desarrollo institucional y desarrollo de capacidades: para el diseño, implementación o manejo de tecnologías (alternas). - Costos regulatorios: seguridad durante la construcción. - Costos de compra de terrenos para la ubicación de infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos para el cambio en comportamientos higiénicos: inversión de la comunidad en campañas para el lavado de manos, saneamiento seguro por todos, etc. - Costos de participación activa de los involucrados: desarrollo de organizaciones a nivel comunitario para la participación en la generación de demanda, evaluación de la demanda, planeación, etc. (por ej. estrategias para eliminar la práctica de defecación a campo abierto) - Costos asumidos por el usuario para información, educación & comunicación, desarrollo institucional y desarrollo de capacidades: especialmente en habilidades para mantener el cambio en los comportamientos, manteniendo instalaciones de saneamiento en el sitio.
<p>Costos de Capital</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Costo del pago de intereses: créditos del Banco Mundial y otros - Retornos sobre capital 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo del pago de intereses: créditos personales o colectivos, por ej. para letrinas residenciales, y otros esquemas de microfinanzas relacionados con el saneamiento.

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/ Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
<p><i>Gasto operativo y gasto menor en reemplazo de activos.</i></p>	<p>- Costos de hacer cumplir la normatividad sobre contaminación de fuentes de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de la operación y mantenimiento de la infraestructura relacionada en gastos en inversión inicial: combustible, repuestos, etc. - Costos de O&M: costos de energía, combustible o mano de obra, aportes del gobierno. - Costos de monitoreo - Costos por el uso del sistema (por ej. el pago del operador al distrito o al municipio por el uso de infraestructura (costos de licencias)) - Costos del esquema de facturación: administración de facturación, cobro de deudas. - Costos de hacer cumplir la normatividad: verificación de descargas seguras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos del comportamiento higiénico: por ej. uso de jabón - Costos del pago de tasas del servicio (impuestos) por conexión al sistema de alcantarillado. - Costos del vaciado y eliminación periódica de letrinas. - Para triangulación: costos por el uso de instalaciones de saneamiento públicas.
<p>Gasto en reemplazo de activos. <i>Costos de reposición y rehabilitación renovación, cambio y reacondicionamiento de activos</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> - Costo de reacondicionamiento o reparación de estructuras o sistemas, en especial después de fenómenos extremos como ciclones o inundaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de construcción de nuevas letrinas o fosos para letrinas: en especial en el caso de letrinas de doble foso y cuando inicialmente se construye sólo un foso. - Costos del vaciado y eliminación periódica de letrinas.
<p>Gasto en Apoyo Directo <i>Actividades de apoyo posteriores a la construcción para actores, usuario o grupos de usuarios a nivel local.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de programas a largo plazo de desarrollo de capacidades e información, educación & comunicación en temas ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de apoyo a organizaciones de base comunitaria: comités de usuarios del agua, grupos de saneamiento e higiene, garantizando la participación activa de niños, hombres, mujeres y personas de escasos recursos en las campañas/reuniones. - Costos de apoyo a entidades gubernamentales a nivel local e intermedio: apoyo de especialistas a todos los niveles, apoyo de técnicos a nivel local. - Costos de programas a largo plazo de desarrollo de capacidades e información, educación & comunicación relacionado con la infraestructura. - Otras entidades gubernamentales: por ej. abastecimiento de agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de los usuarios para la participación en información, educación & comunicación, desarrollo institucional y desarrollo de capacidades.

Componentes de costos del ciclo de vida	Recursos	Infraestructura – Prestación del servicio	Demanda/ Acceso – Costos de afrontamiento del usuario
<p>Gasto en Apoyo Indirecto <i>Apoyo, planeación y creación de políticas a nivel macro.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Costos del manejo integral de recursos hídricos: planeación y gestión intersectorial de recursos a diferentes escalas, alineación de los planes, divulgación de información y manejo de una base común de información. - Costos de apoyo y sistemas de informática: Costos del desarrollo de capacidades en sistemas de informática, desarrollo y actualización de sistemas de informática, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos de monitoreo: laboratorios de análisis de calidad de aguas residuales y bases de información. - Costos de apoyo y sistemas de informática: costos de desarrollo de capacidades en sistemas de informática, desarrollo y actualización de sistemas de informática, etc. - Costo de desarrollo de un marco de trabajo jurídico y políticas adecuadas: salud ambiental relacionada con aguas residuales, saneamiento total liderado por la comunidad, etc. - Costos de salud: planeación y gestión intersectorial de la demanda a diferentes escalas, alineación de planes, divulgación de información y manejo de una base común de información, garantizando que se mantenga la conciencia sobre la salud/higiene. - Otras entidades del gobierno que se ocupan del tema del saneamiento (por ej. hacienda, planeación, educación, etc.) - Costos de ONGs para el apoyo al sector 	

