

Pautas de Orientación Sectorial para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública Sector Saneamiento





PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Viceministerio
de Economía y Finanzas

Dirección General
de Política de Inversiones



Pautas de Orientación Sectorial para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública Sector Saneamiento



Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

**Pautas de Orientación Sectorial para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública
SECTOR SANEAMIENTO**

Ministerio de Economía y Finanzas

Dirección General de Política de Inversiones – DGPI

Director General: Carlos Giesecke Sara-Lafosse

Dirección de Inversión Pública

Equipo Sector Agua, Saneamiento y Desarrollo Urbano

Dirección de Normatividad, Metodología y Capacitación

Unidad de Instrumentos Metodológicos

Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA

Consultor: Hajime Sonoda

Primera Publicación: Marzo 2012

1,000 ejemplares

HECHO EL DEPOSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERU N° 2012 - 02678

© 2012 AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN – JICA y
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS DEL PERÚ – MEF

La información contenida en esta guía puede ser reproducida total o parcialmente, siempre y cuando se mencione la fuente de origen y se envíe un ejemplar a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA y al Ministerio de Economía y Finanzas del Perú - MEF.



Contenido

Introducción	7
Orientación Global	9

PARTE A: EVALUACIÓN DE CULMINACIÓN

A.1 Generalidades	19
A.2 Evaluación de Eficiencia	23
A.3 Evaluación de la Sostenibilidad	34
A.4 Lecciones y Recomendaciones	36

PARTE B: EVALUACIÓN DE RESULTADOS

B.1 Generalidades	41
--------------------------	----

Pautas para la Unidad Formuladora (UF)

B.2 Elaboración de los TdR	43
B.3 Selección y Orientación	55

Pautas para el Evaluador Externo Independiente (EEI)

B.4 Aspectos Metodológicos	55
B.5 Evaluación de Pertinencia	65
B.6 Evaluación de Eficiencia	72
B.7 Evaluación de Eficacia	78
B.8 Evaluación de Impactos Directos	85
B.9 Evaluación de Sostenibilidad	90
B.10 Lecciones y Recomendaciones	96

ANEXOS

Anexo 1. Un Caso Práctico de la Evaluación de Resultados	103
Anexo 2. Indicadores Típicos Sector Saneamiento	122



Presentación

El Sistema Nacional de Inversión Pública - SNIP, tiene como finalidad contribuir a la ampliación y mejora de la calidad de la provisión de servicios públicos para la población, a través de la optimización del uso de los recursos públicos destinados a la inversión; para lo cual, establece principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionadas con las diversas fases del ciclo de los proyectos de inversión (preinversión, inversión y post inversión). Le corresponde al Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Política de Inversiones – DGPI, liderar y fortalecer este Sistema.

Gran parte de los proyectos de inversión que han sido declarados viables en los más de 11 años de operación del Sistema Nacional de Inversión Pública, ya se ejecutaron, asumiéndose que han resuelto los problemas que dieron origen a dichos proyectos y que los usuarios están utilizando los servicios y satisfechos con éstos.

A efectos de verificar que la población beneficiaria de dichos proyectos está recibiendo los servicios en la cantidad y con la calidad prevista, así como obtener lecciones aprendidas sobre los procesos que se ha seguido en cada fase del ciclo de

éstos, la Dirección General de Política de Inversiones ha elaborado, con el apoyo del JICA y participación de operadores del SNIP, metodologías y herramientas para la evaluación ex post.

Las metodologías y herramientas desarrolladas tienen como propósito orientar la evaluación ex post de los Proyectos de Inversión Pública que se han ejecutado en los últimos años; las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública, se pueden aplicar en cualquier sector o tipología. Como resultado de la aplicación de dichas pautas en la evaluación ex post de PIP de los sectores energía, salud, saneamiento y transportes, ha sido posible también elaborar pautas sectoriales.

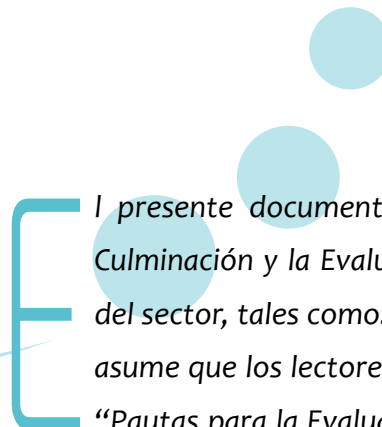
Este documento contiene las orientaciones específicas para la evaluación ex post de los PIP del sector saneamiento, complementando así las Pautas Generales. Consideramos que es un esfuerzo importante, pero que puede mejorarse con las lecciones aprendidas en su aplicación. En este sentido, invitamos a los operadores del SNIP, firmas consultoras y consultores de proyectos de inversión pública que apliquen estas pautas nos hagan llegar sus opiniones, sugerencias y propuestas de mejora; asimismo, convocamos al sector académico, para que promuevan el desarrollo de casos de evaluación ex post, investigaciones y propuestas metodológicas para otros sectores o tipología de PIP.

Finalmente quiero destacar que el desarrollo de estas pautas se hizo posible con el invaluable apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón-JICA, a quienes expresamos nuestro agradecimiento.

Carlos Giesecke Sara-Laffose
Director General de Política de Inversiones
Ministerio de Economía y Finanzas



Introducción



El presente documento complementa las Pautas para la Evaluación de Culminación y la Evaluación de Resultados. Incluye información específica del sector, tales como: indicadores típicos, fuentes de información, etc.–Se asume que los lectores conocen y manejan los conceptos expuestos en las “Pautas para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública”, en particular los relacionadas con la Evaluación de Culminación y la Evaluación de Resultados, y adicionalmente que los utilizarán adecuadamente.

Para mejorar la aplicación de los conceptos de la evaluación, se presenta ejemplos en base a casos concretos. Cabe resaltar que los contenidos de dichos ejemplos, tales como nombres propios, figuras y resultados de análisis y conclusiones han sido modificados con la finalidad de ser utilizados en las presentes pautas.





Orientación Global

Asuntos Relacionados con la Evaluación Ex Post-Sector Saneamiento

Objetivos Generales y Específicos de los PIP en el Sector Saneamiento

El objetivo general de los PIP en temas del sector Agua y Saneamiento es el de expandir la cobertura, mejorar la calidad y la continuidad de los servicios lo que es analizado basándose principalmente en los indicadores tales como el número de conexiones, cobertura, continuidad de los servicios, etc.

Existen PIP orientados a mejorar partes específicas del sistema de agua potable y alcantarillado con propósitos específicos que no están directamente relacionados a la ampliación de cobertura del servicio, requiriendo, por lo tanto, indicadores específicos para medir su rendimiento, por ejemplo:

- Incremento en la producción del agua: se logrará el incremento de la capacidad de producción a través de la construcción o rehabilitación de captaciones de agua, pozos, plantas de tratamiento de agua, etc. Los indicadores deben incluir un incremento en la capacidad operacional y el volumen de producción de agua.
- Reducción de pérdidas físicas y/o agua no facturada: se logrará principalmente a través del reemplazo de las tuberías deterioradas, la instalación o reemplazo de micro-medidores y sectorización de redes que permitan el control de las presiones en el sistema de distribución de agua. La adquisición de macro-

medidores y/o equipos para detectar y reparar fugas de agua también puede complementar la reducción de pérdidas físicas de agua. Como las pérdidas físicas generalmente no son medibles sin macro-medidores, que en la mayoría de los casos no existen antes de la ejecución del proyecto, se debe hacer un estimado basado en la información contenida en el estudio de preinversión o en otras fuentes que se puedan utilizar. De otro lado, la información acerca del agua no facturada está generalmente disponible para parte o todo el sistema. La contribución del proyecto necesita identificarse basándose en series cronológicas de indicadores.

- Optimización de la distribución del agua: Con la finalidad de utilizar eficientemente los limitados recursos de agua, se optimizará el abastecimiento de acuerdo al patrón de demanda lo que puede contribuir a mejorar la continuidad de los servicios; la optimización en la distribución se buscará a través de la rehabilitación / construcción de líneas de conducción, estaciones de bombeo, reservorios, etc. la sectorización de la red de distribución se hará también reconfigurando la red. También pueden efectuarse la instalación de macromedidores, sistemas de supervisión y control a distancia, etc. El principal indicador es la continuidad de abastecimiento (horas por día) para cada uno de los sectores de distribución / bloques en el área de influencia para este componente en particular, y el promedio ponderado del mismo para el sistema.
- Reducción de la contaminación al medio ambiente: Un sistema de alcantarillado transportará el desagüe, un agente contaminante del medio ambiente, desde los hogares y asentamientos urbanos hacia el exterior de los poblados, pero si no hubiere tratamiento, este contaminará el medio ambiente en el punto de descarga. Para reducir dicha contaminación, se construirán plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs). El logro de este objetivo será medido basado en la carga de DBO reducida en la PTAR, y el impacto directo

será una mejora en la calidad de agua superficial y subterránea, cerca del punto de descarga.

En la Evaluación de Resultados, los objetivos específicos necesitan ser identificados y sus logros serán medidos utilizando los indicadores apropiados.

Contribución a la reducción de la incidencia de las enfermedades de origen hídrico

Se espera que los PIP de saneamiento puedan contribuir a la reducción de la incidencia de las enfermedades de origen hídrico, a través de:

- a) Mayor acceso al agua segura a través de sistemas de abastecimiento de agua.
- b) Mayor conocimiento y sensibilización de la población con relación al saneamiento ambiental y prácticas de higiene a través de capacitaciones.
- c) Mayores y mejores prácticas de higiene utilizando el agua en el hogar como resultado de los puntos a) y b).
- d) Mejores condiciones higiénicas en el hogar y en el medio ambiente a través de la mejora en los servicios sanitarios tales como letrinas, alcantarillado y planta de tratamiento.

Los indicadores que se esperan lograr en el punto (b) arriba indicado, educación en saneamiento ambiental y prácticas de higiene, no siempre se incluyen en el PIP, y aún siendo consideradas las actividades necesarias, muchas veces el alcance e intensidad no están del todo definidos en el estudio de preinversión. Sin embargo, el sector salud podría proveer dicha información, obtenida en sus campañas desarrolladas como parte de sus actividades preventivas.

Por lo tanto, un PIP en el sector saneamiento puede contribuir a la reducción de enfermedades de origen hídrico a través de un proceso que incluya acciones enmarcadas en otros proyectos desarrollados por diferentes entidades. Una evaluación

ex post de dicho proyecto, entre otros, el de evaluación de resultados, tiene que revisar no sólo el logro en la reducción de enfermedades de origen hídrico, sino también la consecución de resultados intermedios tales como el conocimiento, sensibilización e implementación de prácticas de higiene en el hogar, sin lo cual el aporte del proyecto no sería completamente valorado.

Características Típicas de un PIP en el Sector Saneamiento

La mayoría de PIP típicos del sector están constituidos por uno o más de los siguientes componentes:

- Agua potable
- Alcantarillado o saneamiento mediante letrinas
- Tratamiento de aguas residuales

Los proyectos deben desarrollar un enfoque integral de manera que el PIP incluya todos los componentes que sean necesarios para atender los déficit por cada uno de los servicios mencionados.

Generalmente, el componente de agua potable tiene como objetivo incrementar la cobertura y mejorar la calidad y la continuidad del abastecimiento de los servicios de agua en las zonas urbanas y rurales. Las siguientes infraestructuras están incluidas:

- Captación de agua (superficial, subterránea)
- Planta de tratamiento
- Línea de aducción, conducción, impulsión
- Reservorio
- Estación de bombeo
- Redes de distribución

- Conexiones, piletas publicas

El componente de alcantarillado busca principalmente incrementar la cobertura de los servicios sanitarios en las zonas urbanas con o sin planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Las siguientes infraestructuras están incluidas:

- Redes de recolección (colectores principales / secundarios, conexiones)
- Interceptores
- Emisores
- Estaciones de bombeo de aguas residuales
- Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

En las zonas rurales el servicio de saneamiento es prestado a través de letrinas.

Para los PIP de saneamiento existen las siguientes categorías de intervención:

- Instalación
- Rehabilitación
- Mejoramiento
- Ampliación
- Recuperación del servicio

Cuando se considera necesario, adicionalmente a los componentes de infraestructura, la educación sanitaria a los beneficiarios y la capacitación a los operadores pueden ser considerados en los PIP.

La siguiente tabla resume el modelo lógico y detallado generalmente asumido por los PIP en cada categoría.

Modelo Lógico de los PIP para Agua Potable

	Objetivos/Indicadores	Condiciones Externas (Supuestos)
Fin	Impacto Directo / Beneficio Directo - Reducción de la incidencia de las enfermedades de origen hídrico. - Reducción del costo para conseguir agua potable. ➤ Tiempo familiar para conseguir agua ➤ Costo familiar del agua - Incremento de las prácticas higiénicas en las familias.	- Los servicios de salud están disponibles para la población objetivo. - La población objetivo tiene el conocimiento adecuado acerca de las prácticas de higiene utilizando el agua.
Propósito	Utilización - Aumento del consumo del agua potable ➤ Consumo total de agua ➤ Consumo de agua potable per cápita - Aumento del cobertura del agua potable ➤ Cobertura de agua potable domiciliaria ➤ Número / tasa de conexiones activas Disponibilidad - Aumento del acceso al agua potable ➤ Población servida de agua potable - Mejoramiento de la calidad de servicio del agua potable ➤ Continuidad a nivel domiciliario ➤ Presencia de cloro residual y coliformes termotolerantes ➤ Turbiedad ➤ Densidad de roturas de redes de agua potable ➤ Densidad de reclamos - Aumento del producción y distribución del agua ➤ Producción de agua ➤ Ratio de continuidad de tratamiento de agua ➤ Micro-medición ➤ Agua no facturada	- Disponibilidad de fuente de agua.
Componentes	- Número de nuevas conexiones de agua potable - Capacidad de producción	

Continúa ➤

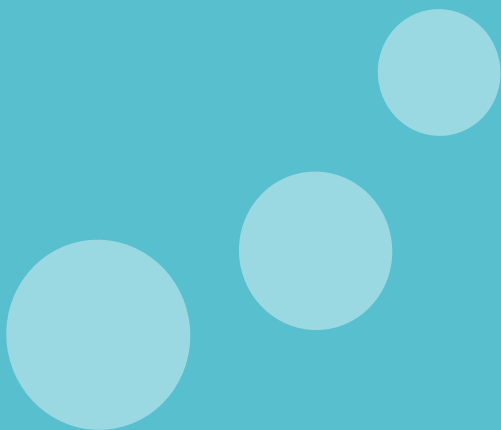
➤ Continuación

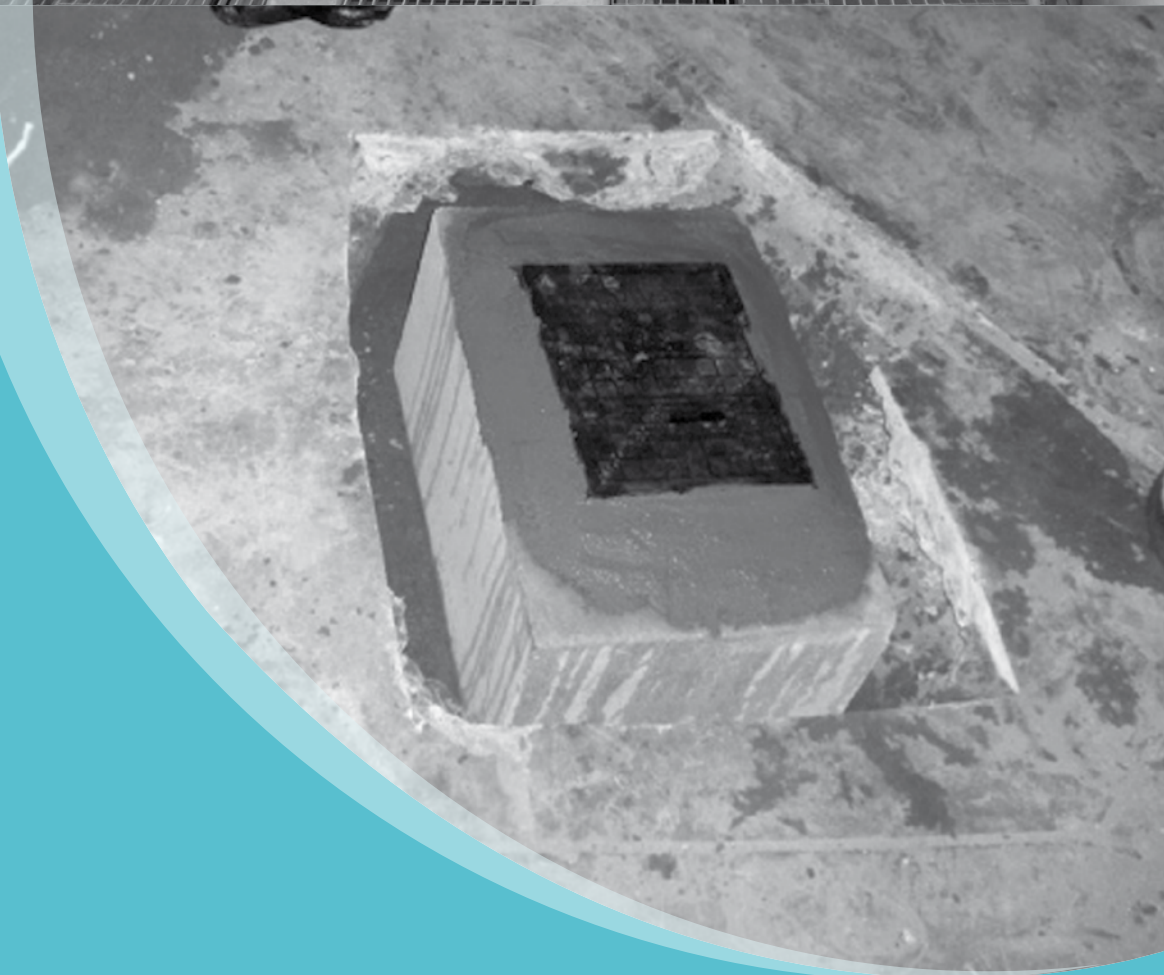
Modelo Lógico de los PIP para Alcantarillado

	Objetivos/Indicadores	Condiciones Externas (Supuestos)
Fin	<u>Impacto Directo / Beneficio Directo</u> - Reducción de la incidencia de las enfermedades de origen hídrico. - Mejoramiento de la calidad de agua de cuerpo receptor del agua. - Mejoramiento de la higiene en casa y en las habilitaciones ➤ Percepción de la población sobre la mejora del saneamiento ambiental - Reducción del cargo de DBO al medioambiente ➤ Tasa de tratamiento de aguas residuales ➤ Cargo de DBO eliminado	- Los servicios de salud están disponibles para la población objetivo. - No hay otras fuentes de contaminación del cuerpo receptor del agua. - La población objetivo tiene el conocimiento adecuado sobre las prácticas de higiene. - No hay cambios significativos en la cantidad y calidad del flujo de aguas servidas a la entrada de la PTAR.
Propósito	<u>Utilización</u> - Aumento de la cobertura del alcantarillado ➤ Cobertura de alcantarillado ➤ Número y tasa de conexiones activas - Aumento del tratamiento de desagües ➤ Volumen de tratamiento de desagües <u>Disponibilidad</u> - Aumento del acceso al alcantarillado ➤ Población servida con alcantarillado - Mejoramiento de calidad del servicios de alcantarillado ➤ Densidad de atoros en las redes de alcantarillado - Operatividad de tratamiento de desagües ➤ Ratio de continuidad operativa de la PTAR ➤ Tasa de eliminación del carga de DBO en la PTAR	- La población objetivo está dispuesta a tener conexión de alcantarillado. - No hay cambios significativos en la cantidad y calidad del flujo de aguas servidas a la entrada de la PTAR.
Componentes	- Capacidad instalada de tratamiento - Número de nuevas conexiones de alcantarillado	



A Evaluación de Culminación





A. Evaluación de Culminación

Los lectores deben conocer y manejar los conceptos expuestos en las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública y los Contenidos Mínimos para la elaboración del Informe de Evaluación de Culminación, Anexo 1 de dichas pautas.

A.1 Generalidades

Ámbito de aplicación. Como está señalado en las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública¹, la Evaluación de Culminación es una evaluación obligatoria para todos los PIP del Sector Saneamiento. Aquellos proyectos con monto de inversión mayor a los S/. 3 millones de Nuevos Soles aplicarán los contenidos mínimos para el informe de evaluación de culminación², estas pautas orientan dicha aplicación. Aquellos proyectos cuyo monto de inversión sea igual o menor a 3 millones utilizarán un formato simplificado³.

Tiempo. Será llevado a cabo dentro de los seis meses, contados a partir de la fecha de la culminación física de todos los componentes del PIP, de darse el caso inclusive antes de la recepción, liquidación o inicio de los servicios. En caso de encontrarse demoras significativas en tales aspectos, éstas serán objeto de análisis dentro de la Evaluación de Culminación.

¹ Ver Sección 3.1. Aspectos Generales de las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública en adelante aludida como “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

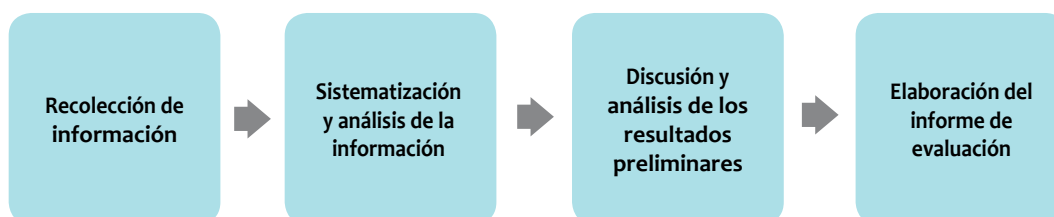
² Ver Anexo 1 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

³ Ver Anexo 4 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”.

Documentos por recabar. Las fuentes de información incluyen, pero no se limitan a:

- Estudio de preinversión
- Expediente técnico y/o estudio definitivo aprobado
- Contratos
- Planes de trabajo (en caso de modalidad de administración directa)
- Actas de seguimiento
- Informes de liquidación física y financiera
- Informe final de consultoría para la supervisión
- Actas de sesión del Comité de Seguimiento (Anexo SNIP 21)
- Acta de entrega y recepción del proyecto
- Convenio de transferencia.
- Entrevistas con personas y agentes relevantes
- Talleres y/o reuniones con los beneficiarios que participan en la ejecución u operación y mantenimiento
- Registros de operación y mantenimiento (de ser el caso)
- Encuestas y otras investigaciones de campo (que se hayan realizado previamente en la fase de preinversión o durante la ejecución del PIP)
- Otros (Considerar otros que puedan ser específicos del sector)

Etapas de Implementación. Para la evaluación de culminación se plantea 4 pasos tal como se detalla en la sección 3.2 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post” y se puede apreciar en el siguiente gráfico.



En general, para los PIP del Sector Saneamiento no requieren de consultorías externas para llevar a cabo una Evaluación de Culminación.

La Unidad Ejecutora (UE) será la responsable de realizar esta evaluación y recolectará la información en colaboración con la Oficina de Programación e Inversiones (OPI), la Unidad Formuladora (UF) y el Operador. Luego, se revisará la documentación recabada y sobre la base de su análisis y sistematización se elaborará una evaluación preliminar en cuanto a la eficiencia y la sostenibilidad, asimismo se identificará asuntos que puedan servir como lecciones y recomendaciones.

Como parte de la estrategia de aplicación, la UE llevará a cabo talleres en donde se compartirán, con los principales involucrados en la ejecución del proyecto, los resultados de la evaluación preliminar, intercambiando puntos de vista, profundizando el análisis y discutiendo las lecciones y recomendaciones entre todos aquellos vinculados con el proyecto. Este taller tendrá como mínimo un día de duración y contará con la participación de la UF, la UE, Operadores y las OPIs relacionadas. Lo óptimo sería llevarlo a cabo en el mismo lugar del proyecto a fin que los participantes puedan observar y compartir sus percepciones; en caso de que en el establecimiento del proyecto no disponga las condiciones adecuadas para el desarrollo de este taller, ubicar otro ambiente para desarrollarlo. En base a la evaluación preliminar y de ser considerado necesario, se invitará a especialistas del sector público en asuntos técnicos específicos al presente proyecto.

De ser necesario o de convenirlo con los involucrados se podrá realizar otros talleres o reuniones con algunos de ellos.

La UE preparará el informe final de la Evaluación incorporando los aportes y comentarios de todos los participantes.

Ejemplo

Proceso de la Evaluación de Culminación para El PIP “Instalación del Sistema de Agua Potable y Ampliación del Sistema de Alcantarillado para la Localidad de Naranjales, Distrito de Fruta”

PIP – Instalación del Sistema de Agua Potable y Ampliación del Sistema de Alcantarillado para la Localidad de Naranjales, Distrito de Fruta

Luego de cinco meses de su término, se llevó a cabo la evaluación de culminación del proyecto denominado “Instalación del Sistema de Agua Potable y Ampliación del Sistema de Alcantarillado para la Localidad de Naranjales, Distrito de Fruta”. El proyecto tiene como objetivo central *“Mejorar las condiciones de vida de los pobladores de la localidad de Naranjales, ampliando las redes de alcantarillado y construyendo el sistema de agua potable, garantizando así la calidad y la continuidad del servicio de agua potable y alcantarillado”*. Fue formulado y ejecutado por EPS EMAPA Fruta S.A. (a la que denominaremos EMAPA de aquí en adelante) Fue el primer PIP formulado y ejecutado por EMAPA.

Con la finalidad de preparar la evaluación de culminación, la UE (EMAPA) en colaboración con la OPI Vivienda recabó los documentos pertinentes incluyendo los estudios de pre-inversión, expediente técnico, entre otros.

El primer taller se realizó con la participación de las siguientes instituciones:

- OPI Vivienda
- EMAPA
- Contratista y supervisor para expediente técnico y obras

El primer taller fue realizado en EMAPA y tuvo una duración de un día con el siguiente programa:

- Esquema general del trabajo de la evaluación de culminación (OPI Vivienda)
- Resumen del proyecto (EMAPA)
- Reflexión de la ejecución del proyecto (Contratista)
- Eficiencia de ejecución (EMAPA)
- Discusión; eficiencia y problemas de ejecución
- Operación y mantenimiento del proyecto (EMAPA)
- Discusión; sostenibilidad del proyecto

Continúa ➤

➤ Continuación

En base a los resultados del primer taller, EMAPA como la UE preparó el informe preliminar de la Evaluación de Culminación.

El Segundo taller fue realizado tres semanas después del primero, en el mismo lugar. El informe preliminar fue compartido con los participantes para sus comentarios.

El Informe Final de la Evaluación de Culminación fue preparado por EMAPA, tomando en consideración los comentarios proporcionados en el segundo taller.

A.2 Evaluación de Eficiencia

A.2.1 Logro de Productos (Asociados a Componentes)

Comparar las metas de los productos previstos en la fase de ejecución del proyecto (componentes) con las metas realmente logradas (ejecutadas). Los Indicadores deberán incluir pero no limitarse a:

- Número, tipo (superficie, subterránea, etc.) y capacidad o rendimiento de las fuentes de agua
- Número, tipo y capacidad de las captaciones de agua
- Capacidad y tipo de planta para tratamiento (agua potable, aguas residuales)
- Capacidad de reservorios
- Longitud y diámetro de línea de aducción, conducción, impulsión
- Número y capacidad de las estaciones de bombeo
- Longitud de redes de distribución
- Longitud de redes de alcantarillado
- Longitud y diámetro de interceptores, emisores y líneas de impulsión de aguas residuales
- Número de conexiones domiciliarias de agua potable

- Número total de conexiones domiciliarias de desagüe, número de conexiones que descargan en redes cuyos desagües llegan a una PTAR, número de conexiones que descargan en redes no conectadas a una PTAR.
- Número de piletas públicas
- Número de usuarios capacitados en temas sanitarios
- Número de organizaciones de usuarios establecidas y/o capacitadas

La comparación se hará entre los tres hitos; estudio de preinversión, expediente técnico, y situación actual. De encontrarse discrepancias entre estos se describirán y explicarán las razones (cuándo y por qué ocurrieron). Las comparaciones deben hacerse de manera cuantitativa (cantidad, longitudes) y cualitativamente (ubicaciones y tecnología de tratamiento, entre otros).

Nivel de Ejecución de Componentes. Será evaluado tomando en consideración las variaciones entre la preinversión y los productos logrados en términos cuantitativos y cualitativos (especificaciones básicas) para cada componente.

Si los cambios en la calidad del servicio están relacionados a cambios en la capacidad de producción o productividad se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Ejecución de Componentes} = \frac{(\text{cantidad actual}) \times (\text{capacidad de producción ó productividad actual})}{(\text{cantidad planeada}) \times (\text{capacidad de producción ó productividad planeada})}$$

En el sector saneamiento, se sugieren los siguientes indicadores para evaluar el nivel de componentes de los PIP para instalación y ampliación:

- Agua potable: Número de conexiones domiciliarias y piletas públicas.
- Alcantarillado: Número total de conexiones domiciliarias de desagüe; número de conexiones que descargan en redes cuyos desagües llegan a una

PTAR, número de conexiones que descargan en redes no conectadas a una PTAR.

En cuanto a los PIP para rehabilitación, mejoramiento y recuperación del servicio, deben seleccionarse indicadores apropiados de acuerdo a los objetivos principales de la intervención, por ejemplo:

- Capacidad de producción de agua: PIP para incremento en la producción de agua.
- Longitud de línea de aducción, conducción, impulsión, red de distribución: PIP que consideren rehabilitación y/o mejoramiento de sistemas de distribución de agua potable.
- Longitud de redes de recolección (colectores), interceptores, emisores, etc.: PIP que consideren rehabilitación y/o mejoramiento de sistemas de alcantarillado.

En general el resultado de un nivel puede ser calculado como el promedio de los resultados para cada uno de los componentes ponderados por la cantidad de inversión para cada componente.

Si el proyecto incluye componentes que se medirán utilizando indicadores diferentes y por lo tanto, no serán agregados en una sola cifra, la fórmula puede ser aplicada separadamente para cada uno de los componentes (o cada grupo de componentes que pueda ser combinado) y se podrá realizar un promedio ponderado basados en el monto de la inversión para cada uno de los componentes, con la finalidad de obtener una sola cifra para el logro a nivel de componentes.

De presentarse cambios significativos entre lo planificado y los resultados, ya sea en calidad o cantidad, analizar si estos resultados son justificables con el fin de obtener lecciones que puedan ser aplicadas a proyectos similares.

Ejemplo

Logro de Productos (asociado a componentes): PIP Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

El área de influencia de este proyecto fue la Localidad de Naranjales el cual era un nuevo asentamiento en una colina cerca de la ciudad denominada Fruta. El plan original era la de extraer el agua de un pozo ya existente, bombearlo y así distribuirlo por nuevos reservorios. Estaba previsto que el proyecto podía abastecer a 650 familias con conexiones domiciliarias.

Los componentes planeados y ejecutados en el proyecto son comparados en la siguiente tabla.

COMPONENTES	Planificado	Real	% de Ejecución
Agua Potable			
Pozo	Se utiliza pozo existente	Se construye nuevo pozo	Modificado
Línea de conducción	741 m	1 305 m	176,1%
Reservorio	500 m ³	500 m ³	100,0%
Red de Distribución	11 050 m	14 100 m	127,6%
Conexiones Domiciliarias	849	830	97,8 %
Alcantarillado			
Red de alcantarillado	7 210 m	5 985 m	83,0%
Conexiones Domiciliarias	653	528	80,9%

Se tuvo que replantear la extracción de agua subterránea del pozo existente debido a problemas con los usuarios existentes de este pozo, quienes creyeron que se iban a perjudicar por compartir la fuente de agua. Por lo tanto, se incluyó en el proyecto la construcción de un nuevo pozo y la instalación de una línea de conducción de mayor longitud. La red de distribución fue de mayor longitud que lo previsto debido al ajuste requerido en el campo.

En cuanto a los componentes de alcantarillado, las metas para redes y conexiones domiciliarias no fue alcanzada debido a la reducción del presupuesto disponible, producto de la necesidad de construir un pozo nuevo e instalar una red de distribución de mayor longitud debido al ajuste requerido en el campo.

Continúa ➤

➤ Continuación

El nivel de componente fue calculado por el número de conexiones;

- Nivel de Ejecución de Componentes (agua potable: número de conexiones)
= $830 / 849 = 0,98$
- Nivel de Ejecución de Componentes (alcantarillado: número de conexiones)
= $528 / 653 = 0,81$
- Nivel de Ejecución de Componentes (global)
= $(830+528) / (849+653) = 0,90$

El nivel de componentes fue establecido como 0,90.

A.2.2 Eficiencia en el Tiempo de Ejecución del Proyecto

Se preparará una tabla cronológica de principales eventos desarrollados durante las fases de Preinversión, Inversión y Post Inversión (operación del proyecto, si fuese el caso), comparando la programación original con la ejecución real. Esta tabla incluirá, pero no se limitará a:

- Declaración de viabilidad.
- Elaboración del expediente técnico o estudios similares como especificaciones técnicas en el caso de equipamiento. Se considerará fechas de convocatorias, contratación, inicio y culminación de ejecución, aprobación, entre otros.
- Las obras civiles, equipamiento, montaje (cuando corresponda). Se considerará fechas de convocatoria, contratación, inicio y culminación de la ejecución o entrega de equipos, entre otros.
- Otros productos, grupos de productos o componentes.

De presentarse variaciones significativas entre el cronograma planificado y la ejecución real, examinar las razones que las explican y justifican, con el fin de extraer lecciones que puedan ser aplicadas en proyectos similares.

El periodo global de ejecución se definirá a partir del mes 7 de la fecha de la declaración de viabilidad hasta la culminación física de todos los componentes.

En base a la comparación del tiempo de ejecución y el nivel de logro de productos, se evaluará la eficiencia en el tiempo de ejecución aplicando la fórmula⁴ siguiente:

$$\text{Eficiencia en el Tiempo de Ejecución} = \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times (\text{Periodo Planeado} / \text{Periodo Real})$$

Ejemplo

Eficiencia en el Tiempo de Ejecución: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

La viabilidad del proyecto fue declarada en el mes de diciembre de 2006, de acuerdo al estudio con el que se otorgó la viabilidad al proyecto; éste estuvo programado para ser ejecutado en 6 trimestres, que representan 18 meses contados desde el primer trimestre del 2007 hasta el segundo trimestre del 2008. En realidad, el proyecto fue terminado en el mes de marzo.

El presupuesto para el PIP fue conseguido como una transferencia del Programa AGUA PARA TODOS del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en octubre del 2007. Inicialmente, la modalidad de ejecución de obra se consideró por administración indirecta a través de la modalidad de contratación “Concurso Oferta”. En febrero del 2008, mediante proceso de licitación, EMAPA contrató al Consorcio Naranjales. En el transcurso de la elaboración del expediente técnico, el Consorcio Naranjales solicitó 6 millones de soles adicionales debido a la existencia de suelo rocoso en la colina, lo cual no estaba previsto en el estudio de preinversión. Como dicho monto era superior en 30% a lo planificado, EMAPA no lo aprobó. Por lo tanto no pudo completarse la obra y el contrato fue cancelado en el mes de octubre de 2008.

En diciembre del 2008, EMAPA decidió desarrollar por ejecución directa el expediente técnico, manteniéndose el monto inicial, y posteriormente en febrero del 2009, se decide

Continúa ➤

4 Sección 3.2.4 de las “Pautas Generales de Evaluación Ex Post”.

➤ Continuación

nuevamente iniciar la obra a través del Consorcio Manzanas. Sin embargo, el consorcio también se encontró con el mismo problema de suelo rocoso y no pudo continuar con la construcción. En el mes de octubre 2009, EMAPA decidió cancelar el contrato y continuar con la ejecución de obra bajo administración directa. Debido a que el monto remanente de fondos no era suficiente para completar el proyecto, EMAPA tuvo que asignar de su propio fondo, 180 mil soles y así finalmente completó la obra en el mes de marzo 2009.

	Programado	Real	2007				2008				2009			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Declaración de la Viabilidad	1/2007	12/2007	○											
Preparación de la Ejecución	1 mes	10 meses	■	■	■	■								
Ejecución (Expediente Técnico y Obras)	18 meses		■	■	■	■	■	■	■	■				
Contratista N 1 Consorcio Naranjales							■	■	■	■				
Contratista N 2 Consorcio Manzanares										■	■			
EMAPA														
Programado	— ○													
Real	— ●													

Una tabla cronológica fue preparada comparando el tiempo previsto en el estudio de preinversión y la ejecución real.

Originalmente el proyecto fue planificado para ser ejecutado en un plazo de 18 meses. Sin embargo, en realidad se ejecutó en 33 meses, deduciendo los seis meses requeridos para conseguir presupuesto del periodo de 39 meses (Enero 2007 – marzo 2010). En este caso, se obtiene un nivel de eficiencia en tiempo de la ejecución del proyecto igual a 0,49 y se obtiene de la siguiente manera:

Eficiencia en el periodo:

$$(\text{Nivel de componentes: } 0,90) \times 18 / 33 = 0,49$$

A.2.3 Eficiencia en el Costo del Proyecto

Se compararán los costos del proyecto (por cada producto, componente, estimados en el estudio de preinversión y el expediente técnico) con los costos finales.

En caso de que la liquidación no se encuentre concluida, se debe realizar una estimación de los costos finales del proyecto. Si los resultados de la liquidación afectan la eficiencia en costo, la evaluación de la eficiencia dentro de la Evaluación de Culminación será considerada preliminar y será finalizada con la Evaluación de Resultados.

De existir variaciones significativas entre lo planificado (tanto en el estudio de preinversión como en el expediente técnico) y los costos finales, se debe examinar las razones de tales diferencias, analizar cómo éstas son sustentadas y así obtener lecciones aplicables para futuros proyectos similares.

Este análisis debe basarse en una comparación general de costos entre lo considerado en el estudio de preinversión, y lo ejecutado (no el costo considerado en el expediente técnico) y los niveles de resultados, evalúa el nivel general de eficiencia en el costo del proyecto de acuerdo a la fórmula considerada en las pautas.

$$\text{Eficiencia en el Costo} = \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times (\text{Costo Planeado} / \text{Costo Real})$$

Ejemplo

Eficiencia en el Costo: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

La siguiente tabla fue preparada comparando el costo previsto en el estudio de preinversión con el real.

(En Nuevos Soles)

	Preinversión	Expediente Técnico	Costo Real
Agua Potable	3 419 456	3 215 789	3 225 123
Alcantarillado	928 123	1 132 456	1 132 789
Costo Legales	0	0	170 234
TOTAL	4 347 579	4 348 245	4 528 146

Continúa ➤

➤ Continuación

El monto de inversión total ascendió a S/.4,53 millones que corresponde al 104% del monto planificado en el estudio de preinversión. El costo del agua potable fue inferior a lo planificado a pesar de la adición de un pozo nuevo y del incremento en la longitud de la red. De otro lado, el costo para la red del alcantarillado, que en general requiere de mayor trabajo en movimiento de tierras que la red de distribución, fue mayor que lo planificado a pesar de la longitud reducida, debido a la presencia de suelo rocoso. Un costo legal imprevisto tuvo que ser asumido para lograr la cancelación de los dos contratos.

Se obtuvo un nivel de eficiencia en el costo de la ejecución del proyecto de 0,86.

Eficiencia en el costo:

$$0,90 \text{ (Nivel de ejecución de componentes)} \times 4\,348 / 4\,528 = 0,86$$

A.2.4 Eficiencia Global

En las Pautas Generales de Evaluación Ex Post se presentan dos formas de evaluar la eficiencia global, las mismas que se complementan. Aplicar ambos métodos y obtener conclusiones sobre el nivel de eficiencia.

Ejemplo

Eficiencia Global: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

Aplicando ambos métodos considerados en las Pautas Generales, la eficiencia global del proyecto se evalúa de la siguiente manera:

Opción A :

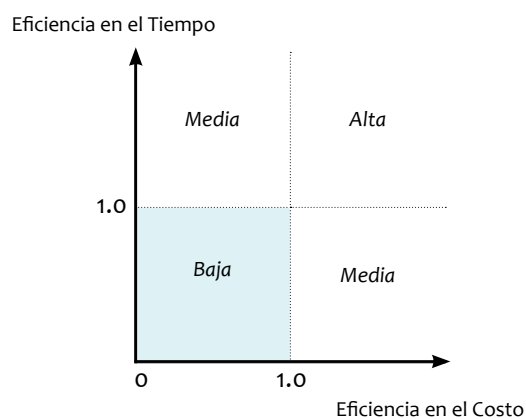
$$\begin{aligned} \text{Eficiencia Global} &= \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times (\text{Periodo Planificado} / \text{Periodo Real}) \times (\text{Costo Planificado} / \text{Costo Real}) \\ &= 0,90 \times (18 / 33) \times (4\,348 / 4\,528) = 0,47 \end{aligned}$$

Continúa ➤

➤ *Continuación*

Eficiencia Global: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

Opción B :



El PIP obtuvo una baja eficiencia en su periodo y costo de ejecución. Se concluye que el proyecto presenta una baja eficiencia en su implementación.

En cuanto a los PIP de saneamiento, los siguientes indicadores auxiliares son útiles para analizar la eficiencia del proyecto;

- Costo de inversión por conexión
- Longitud de redes de distribución de agua / alcantarillado por conexión

A.2.5 Problemas Principales

Realizar una revisión de los principales problemas que se presentaron en la ejecución del proyecto, para lo cual se debe considerar la lista incluida en las “Pautas Generales de Evaluación Ex Post”, sección 3.2.4.

En el Sector Saneamiento, los siguientes aspectos específicos requieren una mayor atención.

- ✓ Calidad del estudio de preinversión que debe ser lo suficientemente buena como para no requerir modificaciones significativas en la etapa de ejecución.

- ✓ Planes de implementación elaborados adecuadamente teniendo en cuenta las características técnicas del proyecto y adecuados plazos administrativos.
- ✓ Promoción y orientación in situ con la población del área de influencia durante las etapas de preinversión o inversión. Resulta mejor iniciar las actividades del componente de acompañamiento social desde la etapa de preinversión.
- ✓ Saneamiento físico legal de los terrenos.
- ✓ Capacidad especializada en saneamiento de la UE para realizar la ejecución.

Ejemplo

Problemas de Ejecución: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

Los siguientes problemas fueron identificados durante el taller:

- ✧ La baja calidad del estudio de preinversión. El volumen de la excavación para la red de alcantarillado no fue estimado correctamente. Adicionalmente, no se consideró el suelo rocoso de la colina. Se encontró que la supervisión realizada por EMAPA fue débil. Esta debilidad originó la cancelación de los contratos generando larga demora y la reducción de la red de alcantarillado. La difusión y consulta a la población afectada por el proyecto fueron insuficientes. Los usuarios del pozo existente reaccionaron negativamente a la implementación del proyecto debido a que no fueron consultados apropiadamente ni recibieron explicación alguna antes de la construcción. No hubo acuerdo escrito con ellos. El resultado fue la construcción de un nuevo pozo reduciendo la eficiencia de la implementación tanto en costo como en periodo.
- ✧ La modalidad de contratación “Concurso Oferta” (un mismo contratista elabora el expediente y ejecuta la obra por el monto ofertado) no resultó ser la más idónea ya que el estudio de preinversión no contiene la información suficiente para establecer el costo final de la obra. Dicha información recién se obtiene al elaborar el expediente técnico, el mismo que no existe en el momento de la licitación.
- ✧ Cambios frecuentes del gerente general e ingeniero responsable de la obra del EMAPA afectó la implementación. Hubieron cinco ingenieros diferentes durante la etapa de inversión. Algunos de los cambios fueron asociados con el cambio de autoridades.

A.3 Evaluación de la Sostenibilidad⁵

Es preciso recordar que la evaluación de la sostenibilidad en este momento se realiza para analizar los factores, señalados en el estudio de preinversión, que garantizarían la generación de los beneficios durante la vida útil del proyecto e identificar posibles problemas.

Al evaluar la sostenibilidad de un PIP del Sector Saneamiento en la evaluación de culminación, los siguientes puntos deben ser considerados:

- ✓ Estructura organizativa del proyecto para la operación y mantenimiento
- ✓ Asignación de equipamiento y recursos humanos adicionales para la operación y mantenimiento del proyecto
- ✓ Transferencia de conocimiento y capacitación al personal para la operación de los equipos a adquirir con el proyecto
- ✓ Operación y mantenimiento de los equipos (por ejemplo pozos y bombas)
- ✓ Operación de la PTAR
- ✓ Optimización de la distribución utilizando sistemas de operación y control a distancia, (por ejemplo: SCADA) y/o la sectorización
- ✓ Operación y mantenimiento con la participación de los beneficiarios
- ✓ Disposición a pagar por el servicio por parte de los beneficiarios

Con relación al aspecto financiero, la proyección actualizada del balance financiero del proyecto y del operador serán elaborados considerando los ingresos por tarifas mensuales desde el comienzo de la operación comercial, la morosidad, los costos de operación y mantenimiento. Los esfuerzos del operador para la comercialización del servicio y el número de conexiones activas serán también evaluados.

5 Ver Sección 3.2.4 Evaluación de la Sostenibilidad, de las “Pautas Generales para Evaluación Ex Post”.

Ejemplo

Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

La sección operativa de EMAPA está desarrollando los trabajos de mantenimiento para la red y reservorio de acuerdo a un plan de mantenimiento.

La bomba para el nuevo pozo se deterioró debido a la presencia de arena en el agua bombeada. EMAPA reemplazó la bomba pero, debido a que el problema de la arena continuaba, se suspendió la operación después de cinco meses de completado el proyecto. El periodo de garantía ya había vencido debido a que la bomba fue construida en el año 2008 por el primer contratista. El contratista no transfirió la información técnica a EMAPA. Con la finalidad de abastecer de agua a la nueva red de distribución EMAPA instaló una tubería de interconexión desde el reservorio existente. Por lo tanto, el nuevo pozo, la línea de conducción y el reservorio construidos por el proyecto no estuvieron en uso al momento de la evaluación de culminación. EMAPA está investigando las medidas más convenientes para solucionar el problema de la presencia de arena en el agua a bombear. De acuerdo al diagnóstico, hasta el momento se tiene que el problema es debido a una deficiencia en el diseño de su construcción. La solución a adoptar está aún por determinarse.

EMAPA tiene un balance financiero positivo durante los tres últimos años, y el nivel de las tarifas actuales así como la morosidad global permiten mantenerlo.

Sin embargo, la morosidad del proyecto después de cuatro meses de operación fue relativamente alta de 29%. Esto se debe a que la tarifa por el sistema de EMAPA es alta en comparación al abastecimiento de agua dado por la municipalidad, y parte de la población no está contenta con esto. De acuerdo a EMAPA la tarifa que cobran tendría más aceptación por la población si comprendieran que la calidad de agua de EMAPA es mucho mejor que la que reciben de la municipalidad. La educación sanitaria para la población se ha desarrollado durante la etapa de implementación, pero EMAPA considera que no ha sido suficiente.

A.4 Lecciones y Recomendaciones

Las lecciones aprendidas durante la experiencia del proyecto, deben ser generalizadas y aplicables a proyectos similares, sugiriendo medidas concretas. Asimismo, se debe tener claridad en señalar las situaciones específicas en que estas lecciones son aplicables.

Las lecciones pueden desarrollarse en los siguientes niveles y aspectos:

- Nivel de políticas
- Nivel del proyecto en sus 3 fases (preinversión, inversión y post inversión)
- Relación con otros PIP en el Sector Saneamiento
- Relación con otros sectores

Una recomendación debe sugerir una acción concreta a ser realizada por alguien identificado. Las recomendaciones pueden estar referidas al propio proyecto motivo de la evaluación y para nuevos proyectos a desarrollar en el marco del SNIP. Con el fin de aclarar a quién se dirigen las recomendaciones, se sugiere que estas sean organizadas de acuerdo a las entidades / organizaciones a las que se dirigen.

Las recomendaciones incluirán los siguientes aspectos:

- Medidas a tomar para solucionar los problemas relacionados a los defectos de la obra, transferencia y liquidación formal del PIP.
- Medidas a tomar por la entidad encargada de la operación y mantenimiento.
- Actividad de seguimiento de parte de la UE incluyendo la implementación de un Seguimiento Ex Post, para poder asegurar una adecuada operación y mantenimiento. Las condiciones que ameritan un seguimiento ex post se detallan en la sección 4 de las “Pautas Generales para la Evaluación Ex Post”.
- Otras recomendaciones relacionadas con el proyecto.

Ejemplo

Lecciones y Recomendaciones: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Naranjales, Fruta

Basados en los resultados de la evaluación del proyecto según los criterios de eficiencia y sostenibilidad, se a identificado las siguientes lecciones y recomendaciones:

Lecciones:

- Cuidar la buena calidad del estudio de preinversión, debido a que es crucial para una ejecución eficiente.
- En el marco del análisis de involucrados, se debe realizar la consulta pertinente a la población involucrada en el desarrollo del proyecto, informándola debidamente de los alcances del mismo y asegurando acuerdos firmados que faciliten la ejecución del proyecto.
- Es importante desarrollar una buena supervisión, tanto para la elaboración del expediente técnico como para la obra.
- Se debe hacer una buena supervisión en la construcción del pozo, contratando, preferiblemente, a un especialista residente en perforación de pozos para la supervisión, lo que debe estar previsto en los costos del proyecto.

Recomendaciones a EMAPA:

- EMAPA debe completar la investigación técnica de la causa de la presencia de arena en el pozo y estudiar la factibilidad de la recuperación del mismo.
- Un Seguimiento Ex Post se llevará a cabo en dos años por EMAPA, con una participación de la OPI Saneamiento, para revisar las situaciones del nuevo pozo y funcionamiento del proyecto.



B

Evaluación de Resultados





B. Evaluación de Resultados

Las Pautas para la Evaluación de Resultados correspondientes al Sector Saneamiento, comprenden tres secciones: Generalidades, Pautas para la Unidad Formuladora (UF) y Pautas para el Evaluador Externo Independiente (EEI).

Las Pautas para la UF (B.2 – B.3) explican como la UF desarrollará los TdR para la Evaluación de Resultados y provee de algunas pautas para la selección y supervisión de los consultores que serán contratados como el EEI.

Las Pautas para el EEI (B.4 – B.10) contienen información específica del sector y pautas en las que el EEI podrá orientarse para la conducción de la Evaluación de Resultados.

Se asume que los lectores del presente documento ya han revisado los Contenidos Mínimos para la elaboración del Informe de Evaluación de Resultados⁶ y las Pautas Generales para la Evaluación de Resultados⁷ y los están utilizando debidamente.

B.1 Generalidades

Ámbito de Aplicación. Como está indicado en las Pautas Generales⁸, la Evaluación de Resultados se realizará a todos los PIP cuyo monto de inversión sea mayor a los S/. 5 millones de Nuevos Soles en el Sector Saneamiento y por muestreo a los PIP cuyo monto de inversión sea menor o igual al monto señalado.

6 Ver Anexo 3 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post” y Anexo 27 de la Directiva General del SNIP.

7 Ver sección 5 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

8 Ver Sección 5.1. Aspectos Generales, de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

Tiempo. Esta evaluación será realizada entre el tercer y quinto año luego de iniciada la operación del PIP. En caso del Sector Saneamiento, es recomendable realizar la Evaluación de Resultados luego de que el PIP se encuentre operando durante un plazo mínimo de tres años.

Organización. La Evaluación de Resultados será realizada por la UF a través del EEI contratado, el cual debe disponer de un grupo de expertos requeridos para la implementación de la misma, en base a los TdR preparados por la UF. Mientras que la UF tiene la responsabilidad central, otras entidades u órganos relacionados, tales como la UE, la OPI y el operador, son también esenciales desde la etapa preparatoria de la Evaluación de Resultados.

En el Sector Saneamiento, adicionalmente a la participación de la UF, UE, OPI y el Operador, intervendrán las siguientes organizaciones como una fuente de información y de opinión:

- ✓ Población beneficiaria
- ✓ Organizaciones de base en el área de influencia
- ✓ Líderes de opinión en el área de influencia
- ✓ Ministerio de Salud (información de enfermedades, calidad del agua)
- ✓ Ministerio de Educación (sensibilización a los niños para el buen uso del agua)
- ✓ Ministerio de Cultura (Información sobre la existencia de restos arqueológicos)
- ✓ Gobierno regional / local (municipio, distrital)
- ✓ Consultor de estudio de preinversión
- ✓ Consultor de expediente técnico
- ✓ Supervisor de obra

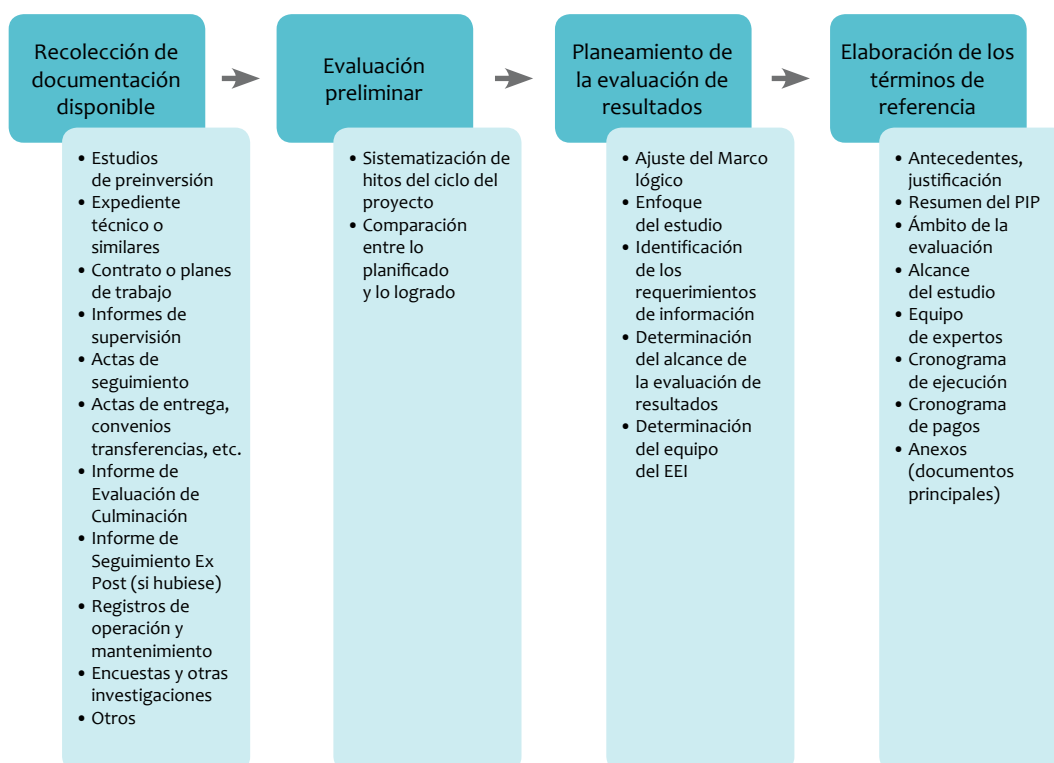
Finalmente, las Especialidades requeridas por el EEI variarán de acuerdo a las características del PIP y los TdR. Un mayor detalle se expone en la siguiente sección.

PAUTAS PARA LA UNIDAD FORMULADORA (UF)

B.2 Elaboración de los Términos de Referencia - TdR

B.2.1 Perspectiva General

Para la elaboración de los TdR se considerarán las actividades preparatorias para la evaluación de resultados que se explican en la sección 5.3 de las “Pautas Generales para la Evaluación ex Post”. En el gráfico siguiente se muestra en síntesis el proceso que conduce a la elaboración de los TdR



La UF tendrá la responsabilidad central en la preparación y realización de la evaluación de resultados. Con la finalidad de utilizar plenamente el conocimiento y la información disponible en las entidades involucradas, así como las percepciones e intereses sobre la evaluación de resultados, se realizará al menos un taller con la participación de la UF, OPI, UE, OPI y el operador.

Con la información de la evaluación preliminar, los ajustes al marco lógico, el enfoque del estudio y la evaluación de la información requerida y el taller de percepciones e intereses, la UF elaborará un borrador del TdR⁹ que será revisado por los involucrados antes de su presentación formal a la OPI para su aprobación.

Para el desarrollo del taller, se propone a los siguientes involucrados con el proyecto:

- OPI Sectorial / Regional / Local involucrada(s)
- La UF
- La UE
- El Operador

La información que se requiere para la evaluación se lista en la sección 5.3.1 de las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post.

9 Ver Anexo 5, Modelo de TdR de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

Ejemplo

Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul, Distrito de Juventud

Antecedentes

La Quebrada Azul, Distrito de la Juventud es un asentamiento relativamente joven que tenía una población de 44 567 en el 2004. La población no contaba con un sistema de abastecimiento de agua potable mediante conexiones domiciliarias. Una pequeña parte de la población se abastecía de piletas públicas instaladas por EMAPA y la gran mayoría se abastecía comprando agua de camiones cisternas, que son operados por particulares. La población carecía de educación sanitaria y no se contaba con un servicio de alcantarillado, tampoco de tratamiento de aguas residuales.

EMAPA en su calidad de Unidad Formuladora realizó un estudio de preinversión a nivel de perfil en el 2004 para el proyecto de “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul, Distrito de Juventud”, que se declaró viable en enero del año 2004. El proyecto tenía como objetivo central “disminución de los casos de enfermedades diarreicas, parasitarias y dermatológicas en la Quebrada Azul, Distrito de Juventud”. Los productos asociados a los componentes planteados son:

- Pozos
- Reservorios y cisternas
- Líneas de agua principales y secundarias
- Conexiones domiciliarias de agua
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Líneas de alcantarillado principales y secundarias
- Conexiones domiciliarias de alcantarillado
- Educación sanitaria

Este proyecto tiene un fuerte componente de intervención social, debido a que la falta de educación sanitaria fue identificada como uno de los principales problemas por resolver. El proyecto fue implementado por EMAPA, la Unidad Ejecutora, durante el período comprendido entre el mes de enero 2004 a septiembre 2007.

La EMAPA, la UF y UE del PIP “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul, Distrito de Juventud”, decidieron realizar la evaluación de resultados 3 años después de concluida la ejecución del proyecto.

Continúa ➤

➤ Continuación

Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul, Distrito de Juventud

La evaluación preliminar

Para comenzar la preparación de la evaluación de resultados, la UF recopiló documentos relevantes del PIP.

La EMAPA (UF/UE/Operador) preparó una cronología del proyecto.

El estudio de preinversión fue preparado en el mes de febrero 2003 y se planificó que el proyecto entrara en operación en el año 2006. La viabilidad fue declarada en el mes de enero de 2004.

El logro de metas en las obras ejecutadas por el proyecto fue comparado con lo proyectado. El número de pozos fue reducido de 6 a 5 debido a un problema de adquisición de tierras que fue objetada por la Junta de Usuarios del Riego. Con relación a la PTAR se reportó que hubo un cambio en la ubicación debido al mismo problema relacionado con la adquisición de tierras y otro cambio en la propuesta tecnológica debido a una variación en la calidad esperada de las aguas residuales. Existen variaciones significativas en la longitud de líneas y redes de alcantarillado debido a los cambios en la configuración del sistema asociado con la reubicación de la PTAR, pero las causas concretas para la variación de la longitud de las líneas y redes de agua potable están aún por identificarse. El número de conexiones se mantuvo casi de acuerdo a lo planificado.

DESCRIPCION DE OBRAS	Proyectado	Ejecutado
Pozos	6 und	5 und
Reservorios (5 250 m3 de almacenamiento)	14 und	14 und
Cisternas	5 und	5 und
Línea de impulsión/conducción de agua potable	41,1 km	49,2 km
Red principal, ramal condominial de agua potable	80,6 km	111,4 km
Conexiones domiciliarias agua	7 850 und	7 775 und
Planta de tratamiento de aguas residuales	1 und	1 und
Líneas de alcantarillado	34,0 km	27,1 km
Líneas / redes de alcantarillado secundarias	88,1 km	118,3 km
Conexiones domiciliarias alcantarillado	7 850 und	7 775 und

Continúa ➤

➤ Continuación

De acuerdo al plan de implementación en el estudio de preinversión, se había programado que los trabajos civiles se iban a completar al mes de mayo de 2006. En realidad, las obras civiles fueron terminadas en el mes de agosto de 2006. Hubo 8 ampliaciones de plazo otorgadas para las obras civiles, expediente técnico e intervención social. Una de las causas del retraso fue la demora en la elaboración del expediente técnico, pero las razones aún no se han identificado.

Con relación al costo, hubo 8 apéndices al contrato, principalmente para las obras civiles. El monto total ascendió a 74,2 millones de nuevos soles en comparación con el monto aprobado de 68,4 millones de nuevos soles. La razón aún no ha sido claramente identificada hasta ahora.

Taller de preparación

El taller se realizó con los siguientes participantes y agenda.

Participantes:

- OPI - Vivienda
- EMAPA (UF, UE, Operadora)

Agenda:

- Propósito y metodología de la evaluación de resultados (OPI)
- Presentación del PIP, comparación de lo planeado y lo logrado (UF)
- Presentación sobre la ejecución (UE)
- Presentación sobre la operación (operadora)
- Actualización del marco lógico (discusión)
- Enfoque de evaluación (discusión)
- Metodología y equipo de evaluación (discusión)

En el taller, compartiendo información, intercambiando ideas y opiniones, los participantes obtuvieron una idea general del proyecto: cómo fue concebido, planificado, implementado y puesto en marcha. Se compartió el entusiasmo por la evaluación de resultados, y se acordó cuáles eran los puntos principales a ser investigados por la evaluación de resultados.

Finalmente, teniendo como base los resultados obtenidos en el taller, la UF avanzó la preparación de los TdR para la evaluación de resultados.

B.2.2 Marco Lógico e Indicadores

El marco lógico del PIP será actualizado –de ser necesario- tomando en consideración los puntos indicados en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post¹⁰ y el modelo lógico mostrado en la sección 2.2 de estas pautas. La lista de los indicadores típicos que se encuentra en el Anexo 2 de estas pautas servirá también para este propósito. El marco lógico es uno de los aspectos más importantes del TdR, por cuanto presenta una vista general del PIP, de los principales indicadores, en los cuales los postores se basarán para desarrollar su propuesta.

La descripción del propósito, así como los indicadores correspondientes del marco lógico merecen un cuidadoso examen, de manera que expresen clara y adecuadamente la intención del PIP.

Generalmente, el propósito del PIP de agua potable y alcantarillado puede ser definido por los niveles de la disponibilidad o la utilización, por ejemplo;

Disponibilidad

- Aumento del acceso al agua potable
- Mejoramiento de la calidad de servicio del agua potable

Utilización

- Aumento de la cobertura del agua potable / alcantarillado
- Aumento del consumo del agua potable (o ahorro del agua potable)
- Aumento del tratamiento de desagües

La descripción concreta del objetivo en el marco lógico deberá revisarse y de ser necesario modificarse, para que pueda reflejar el motivo principal de la intervención. Cabe resaltar que la “reducción de la incidencia de las enfermedades de origen hídrico”,

10 Ver Secciones 2.2 y 2.5.3 de las “Pautas Generales Evaluación ex post”

que fuera frecuentemente utilizado en los PIP de saneamiento, no se debe considerar como un objetivo sino como un fin directo, debido a que la intervención del proyecto no lo puede lograr solo, pero si puede contribuir a su logro cuando se combina con otras intervenciones en el sector salud.

Es también muy importante que la descripción del “propósito” estipule claramente la localización correspondiente de los beneficiarios, por ejemplo, “incrementar la cobertura del agua potable y alcantarillado en el barrio XX de la localidad XX, del distrito de XX de la provincia o región.”

En esta etapa preparatoria, se sugiere registrar todos los posibles indicadores. De esta manera, el EEI puede revisar la factibilidad de la aplicación y realizar la selección final. El EEI también puede agregar indicadores, si estima necesario.

Las condiciones externas son muy importantes. Cualquier condición externa importante que no haya sido considerada en el marco lógico original puede ser revisada y agregada.

Es necesario considerar por lo menos las siguientes condiciones externas (supuestos):

- Disponibilidad de fuente de agua.
- Buena disposición de la población objetivo para conectar su vivienda a la red de agua y/o desagüe.
- Calidad de aguas servidas, afluentes a la PTAR según lo proyectado.
- La población adecúa sus hábitos de consumo y prácticas de higiene, de acuerdo a lo difundido en el programa de educación sanitaria implementado en el marco del PIP. Disponibilidad de los servicios de salud para la población objetivo.
- Saneamiento físico legal de los terrenos (reservorios, cisternas, pasos de servidumbre, pozos).

Ejemplo

Marco Lógico del Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Luego de revisar el estudio de preinversión, la UF encontró que el marco lógico presentado en el estudio era deficiente. Consecuentemente, se ajustó dicho marco lógico, considerando siempre el entorno en el que éste fue elaborado y el motivo del proyecto.

El propósito en el marco lógico original fue de “reducir la incidencia de enfermedades infecciosas intestinales y dermatológicas”, y el indicador para este fin fue la reducción de la incidencia de dichas enfermedades. Con el fin de ajustar el nivel de definición del propósito y especificar el área de influencia, la UF propuso una nueva descripción al propósito.

Propósito

Mejora de la cobertura de los servicios de saneamiento de calidad de la población de la Quebrada Azul, Distrito de Juventud.

Una serie de indicadores para el propósito fueron sugeridos por la UF y registrados en el marco lógico desde donde el EEI seleccionará los más apropiados para evaluar el alcance del propósito.

Indicadores para el propósito

Disponibilidad

- Producción de agua
- Continuidad y calidad de agua (cloro residual)
- Tasa de eliminación de DBO a la PTAR

Utilización

- Cobertura de agua potable y alcantarillado
- Consumo promedio de agua por conexión

Beneficios Directos

- Incremento de las prácticas higiénicas en las familias
- Reducción de la descarga de DBO al medioambiente

Continúa ➤

➤ Continuación

En lugar del fin indicado en el marco lógico original “Mejora de las condiciones de bienestar de la población de la Quebrada Azul”, se propuso un nuevo fin y se identificó un indicador;

Fin Directo

- Reducir la incidencia de enfermedades de infecciones intestinales y dermatológicas.

Indicador para el fin directo

- Reducción de enfermedades intestinales y dermatológicas

Finalmente, elaborando los aspectos de componentes y supuestos, la UF completó el marco lógico actualizado, el mismo que deberá ser adjuntado a los TdR¹¹.

B.2.3 Contenido de los TdR

El contenido típico de los TdR para la evaluación de resultados es el siguiente:

- Antecedentes, justificación y objetivos
- Resumen del proyecto a evaluar
- Ámbito de la evaluación (enfoque y preguntas para la evaluación)
- Alcance para el estudio y diseño de muestra esperado
- Entregables del estudio (productos)
- Expertos requeridos según especialidad y función, perfiles, cronograma de ejecución
- Cronograma de pagos
- Anexos: Los contenidos mínimos del informe de evaluación de resultados, marco lógico actualizado, resumen del estudio de preinversión, informe de cierre o informe de evaluación culminación, informe de seguimiento ex post (si fuese el caso), etc.

11 Ver Anexo 5 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

Ámbito de la evaluación. Incluye el enfoque específico de la evaluación, la cual será expresada en términos de un conjunto de preguntas específicas de evaluación, que han sido desarrolladas a través de una discusión entre las entidades involucradas tales como la UF, la UE, la OPI y el operador. El número de preguntas específicas no deben ser más de cinco por cada uno de los cinco criterios a utilizar en esta evaluación (pertinencias, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad) las cuales complementarán las preguntas incluidas en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post¹² y su duplicidad con las preguntas generales de evaluación, incluidas en los contenidos mínimos, deberá de ser aludida. Con la finalidad de evitar una inadecuada interpretación en los consultores, debe explicarse claramente que las preguntas específicas de evaluación son solamente para complementar la evaluación general de preguntas incluidas en los contenidos mínimos y por lo tanto, todas las preguntas serán resueltas por el estudio de evaluación.

Ejemplo

Enfoque Específico para el Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Durante el taller se tuvo una intensa discusión, acerca de los enfoques específicos para la evaluación ex post del proyecto. Por consiguiente, los participantes del taller acordaron el enfoque específico de la evaluación ex post con las siguientes preguntas específicas:

- ¿Qué porcentaje de los usuarios conectados al alcantarillado han instalado el módulo de saneamiento en la casa? ¿Cómo facilitar la instalación de los módulos? (Eficacia / Lecciones y Recomendaciones)
- ¿Cuáles son las influencias del proyecto sobre el crecimiento de la población y el precio del terreno en la zona de influencia? (Impacto)
- ¿Con qué recursos humanos, logísticos y técnicos cuenta el proyecto para su operación? ¿Cuánto personal adicional se requeriría para garantizar la operación y mantenimiento del proyecto durante su vida útil? ¿La normatividad laboral actual de FONAFE y el MEF permite contratar suficientes recursos humanos para operar el proyecto? (Sostenibilidad)

Continúa ➤

¹² Ver sección 1.2.3 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

➤ Continuación

- ¿Se necesita un nuevo centro de operación y comercialización más cerca del proyecto? (Sostenibilidad)
- ¿Hasta qué monto EMAPA debería subsidiar el proyecto, y hasta cuándo EMAPA podría cubrirlo? (Sostenibilidad)
- ¿Cuál es el índice de incidencias operativas, tales como atoros y roturas, del sistema condominial? ¿Cuál es el nivel de compromiso de la población para el buen uso del sistema condominial? ¿Cómo se puede mantener su compromiso en el tiempo? ¿Fue el sistema condominial la mejor opción para el proyecto? ¿Qué criterios debieron haberse aplicado en el uso del sistema condominial? ¿Los 41 CAS (Comité de Agua y Saneamiento) conformados en el marco del proyecto, son activos y siguen funcionando según lo previsto? (Sostenibilidad del Sistema Condominial de Alcantarillado, Lecciones y Recomendaciones)

Todas estas interrogantes fueron incorporadas por la UF en los TdR.

El Alcance para el estudio. Incluirá cualquier tipo de tarea específica que se deba realizar, población objetivo o área geográfica objetivo, fuentes de información y procesos de recopilación de datos y análisis, incluyendo el número de muestras y métodos de muestreo de la encuesta, etc.

Las fuentes útiles de información en el sector saneamiento incluyen, pero no se limitan a:

- ✓ Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- ✓ Ministerio de Salud
- ✓ Ministerio de Cultura
- ✓ Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- ✓ Instituto Metropolitano de Planificación
- ✓ Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
- ✓ Empresas de agua potable concesionarias en el ámbito de los PIP
- ✓ Municipios responsables del servicio de agua y desagüe (en lugares diferentes al ámbito de EPSs)

El perfil del equipo consultor indicará la calificación y experiencia requerida para cada una de las especialidades que formule el EEI. Cuando se definan los requerimientos mínimos, la disponibilidad de dichos especialistas en el mercado deberá ser cuidadosamente considerada, dado que la experiencia en estudios de evaluación ex post aún es limitada en el mercado del Perú y tiene que acumularse.

En los TdR se deberá aclarar que la persona individual, o empresas que directamente hayan participado en la formulación de los estudios de pre inversión, expediente técnico o en la supervisión, no serán elegibles. Esto es con la finalidad de asegurar la independencia del EEI.

En el sector saneamiento, los siguientes expertos deberán ser considerados para los PIP de agua potable y alcantarillado.

- a. Coordinador de equipo (especialista en proyectos con conocimiento del sector)
- b. Especialista en infraestructura sanitaria
- c. Especialista en electromecánica (si es que el PIP incluye componentes con equipos electromecánicos como estaciones de bombeo).
- d. Equipo para el diseño, aplicación y procesamiento de encuestas

Ejemplo

El EEI para el Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Considerando la serie de preguntas específicas por ser resueltas, la UF decidió contratar un equipo de consultores como el EEI, los mismos que tienen las siguientes especialidades y/o responsabilidades:

- a. Coordinador de equipo (especialista en proyectos con conocimiento del sector)
- b. Especialista en infraestructura sanitaria
- c. Especialista en electromecánica
- d. Equipo para el diseño, aplicación y procesamiento de encuestas

Los requisitos y preferencias en términos de formación académica, experiencia laboral general / específica fueron definidos adecuadamente, tomando en cuenta la disponibilidad de dichos expertos en el país y la naturaleza y nivel de tareas asignadas a cada uno.

B.3 Selección y Orientación

La selección de los consultores será liderada y conducida por la UF a través del procedimiento gubernamental para adquisiciones públicas.

Una vez seleccionado el ganador y el contrato se encuentre firmado, la UF proveerá al EEI los documentos e información disponible y sostendrán una reunión inicial de orientación para explicar y discutir lo siguiente:

- Marco general y los instrumentos (los Contenidos Mínimos, las Pautas Generales y Sectoriales) de la Evaluación de Resultados
- Una idea general del proyecto a evaluar
- Antecedentes e intención de cada pregunta específica de evaluación
- Metodología y plan de trabajo

Una de las tareas más importantes de la UF para iniciar la labor del EEI es contactarlo con los involucrados claves del proyecto, como la UE, la OPI, el operador y otros específicos, de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

PAUTAS PARA EL EVALUADOR EXTERNO INDEPENDIENTE (EEI)

B.4 Aspectos Metodológicos

B.4.1 Plan de Trabajo.

Se sugiere que la EEI lleve a cabo el estudio tomando en consideración las siguientes etapas:

- a) Revisión de los documentos respectivos provistos por la UF y la UE
- b) Revisión del marco lógico, indicadores y los enfoques específicos de la evaluación

- c) Diseño de la muestra e instrumentos para recopilación de información (encuestas por ejemplo), plan de aplicación de encuestas, plan de entrevistas, entre otros
- d) Formulación de plan de inspección física de instalaciones
- e) Visita al proyecto y área de influencia
- f) Contactos con los involucrados e interesados
- g) Entrevistas iniciales con los involucrados / interesados e informantes claves
- h) Recopilación de datos e información
 - Documentos, datos y registros disponibles en las entidades y organizaciones pertinentes
 - Entrevista individuales, grupales y/o talleres
 - Encuestas a los beneficiarios y otros involucrados
- i) Análisis basados en los cinco criterios de evaluación
- j) Elaboración de lecciones y recomendaciones
- k) Retroalimentación y discusión
- l) Informe final

Sería eficiente si los pasos e), f) y g) se pudieran realizar en conjunto en la ocasión de la visita al proyecto y realizar un taller en situ; quizás algunas de las entrevistas a los informantes claves tengan que realizarse separadamente.

B.4.2 Identificación de Informantes Clave y Fuente de Información

Con la finalidad de identificar y seleccionar a los informantes claves se sugiere preparar una lista de los involucrados / interesados desde la identificación, la formulación hasta la operación del proyecto, es decir en las 3 fases del ciclo del proyecto. La recopilación de datos e información por parte de los involucrados / interesados incluyendo a los beneficiarios se llevará a cabo a través de diferentes métodos de acuerdo a sus características y el rango de información a recopilarse.

Pautas para la Evaluación Ex Post Sector Saneamiento

En el sector saneamiento los siguientes métodos se sugieren;

Los Involucrados / Interesados	Métodos	Temas Principales
La UF, la OPI y otros integrantes involucrados en la identificación, formulación y evaluación del proyecto	- Entrevista Individual o grupal. - Revisión del estudio de preinversión.	- Antecedentes políticos, socio-económicos de la formulación del proyecto. - Propósito y estrategia del proyecto. - Metodologías para el diseño del proyecto.
La UE, y de manera opcional los contratistas, proveedores y supervisor, dependiendo de las disponibilidad y el nivel de participación con la entidad.	- Entrevista Individual o grupal / taller. - Revisión y análisis de documentación disponible y registros de ejecución, operación y mantenimiento.	- Detalles sobre la ejecución del proyecto.
Operador, los terceros encargados de la operación y mantenimiento	- Entrevista Individual o grupal. - Cuestionario de entrevista. - Revisión y análisis de informes y registros sobre la operación del sistema de agua potable / alcantarillado.	- Operación de agua potable: ✧ Continuidad, presión, calidad del agua, etc. ✧ Número de las conexiones domiciliarias. ✧ Producción y consumo de agua. ✧ Agua no facturada ✧ Número de fugas reparadas. - Operación de PTAR: ✧ Volumen de tratamiento, ✧ Concentración de DBO a la entrada y salida. - Programa de operación y mantenimiento y su realización. - Problemas y dificultades relacionadas a la operación y mantenimiento. - Número de reclamos por tipo o motivo. - Morosidad - Ingreso y costo de operación y mantenimiento. - Opinión acerca del planeamiento y diseño del proyecto. Sugerencias, lecciones y recomendaciones

Continúa ➤

➤ *Continuación*

Los Involucrados / Interesados	Métodos	Temas Principales
Usuarios (usuarios domésticos, comerciales, industriales, institucionales, etc.)	- Entrevista Grupal o taller, - Cuestionario de investigación (encuesta)	- Cambio del uso de agua, el costo de agua - Cambio de las prácticas higiénicas - Satisfacción a los servicios de agua potable y alcantarillado: calidad de servicios, atención al cliente, tarifa, etc. - Percepción del medio ambiente e higiene en la habilitación
Red de Salud (MINSA)	- Entrevista individual - Revisión y análisis de registro de atenciones de salud, en particular las relacionadas con enfermedades de origen hídrico.	- Cambio de la incidencia de enfermedades de origen hídrico - Percepciones de higiene en las casas y en la habilitación

Ejemplo

Los Involucrados e Interesados para el Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Luego de revisar la documentación del proyecto y las entrevistas con los principales involucrados, las siguientes partes involucradas/interesadas fueron identificadas por el EEI. Sobre la base de esta lista, el EEI seleccionó a los informantes claves con quienes se realizará una entrevista: así como los temas a ser discutidos por cada uno de ellos. Esta información fue presentada en el plan de trabajo para el EEI. En dicha lista se incluyó a:

- OPI Vivienda
- EMAPA
- FONAFE
- Consultores del expediente técnico y supervisión
- La Población (beneficiarios), comités de agua y saneamiento
- Red de Salud de la Quebrada Azul (MINSA)

La reunión inicial fue convocada invitando a los representantes de la OPI Vivienda, EMAPA y FONAFE con la finalidad de informarles acerca del plan de trabajo del evaluador y así coordinar una serie de entrevistas.

Ejemplo

Principales Documentos Revisados: el Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Con el fin de sentar las bases sobre las cuales se sustentará la evaluación de resultados del proyecto, con el apoyo de las principales entidades involucradas, se coordinó, acopió y revisó la siguiente documentación principal:

- Perfil viabilizado, "Proyecto ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la Quebrada Azul, Distrito de Juventud".
- Informe Técnico N° XXX-2004 (Que viabiliza el proyecto).
- Formato SNIP 03 del proyecto.
- Bases del concurso para la elaboración del expediente técnico y la ejecución de obras.
- Bases del concurso para la supervisión de la elaboración del expediente y ejecución de las obra.
- Expedientes técnicos de obras generares y secundarias.
- Expediente de liquidación final de los contratos.
- Registro de operación y mantenimiento del proyecto.
- Registro de atención de la red de salud.

B.4.3 Encuesta

Sería muy útil realizar una encuesta a los usuarios (beneficiarios) mediante un cuestionario con la finalidad de recabar información acerca del uso y los beneficios directos así como su opinión acerca del proyecto. En el sector saneamiento la encuesta puede ser diseñada para los siguientes grupos de usuarios.

Grupo de Usuarios	Alcance de la Encuesta
Usuario doméstico de agua potable y alcantarillado	- Fuente y consumo del agua potable, total y por usos, cambios por el proyecto - Ahorro del costo para conseguir agua, ahorro del tiempo para sacar agua - Cambios de las prácticas higiénicas y las razones de los cambios; mayor disponibilidad de agua, capacitación, etc. - Opinión acerca de la calidad, conveniencia, atención al cliente y el costo de los servicios de agua potable y alcantarillado. - Percepción de los cambios por el proyecto en medio ambiente e higiene en la casa y en la habitación.
Usuario no doméstico de agua potable y alcantarillado (grupo de control)	- Fuente y consumo del agua potable, total y por usos, cambios por el proyecto - Las prácticas higiénicas y las razones de los cambios; mayor disponibilidad de agua, capacitación, etc. - Percepción de los cambios en medio ambiente e higiene en la casa y en la habitación.

Ejemplo

Encuestas para el Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Las encuestas tienen por objetivo obtener información estadística, de una muestra representativa de la población beneficiada del proyecto, con el fin de investigar variables orientadas a la evaluación de resultado. Los objetivos específicos son conocer:

- ✓ Las características generales del usuario.
- ✓ Los servicios de agua potable y alcantarillado desde la perspectiva del usuario y la satisfacción del usuario.
- ✓ Los cambios en prácticas higiénicas e incidencia de enfermedades de origen hídrico en las familias.
- ✓ Pertinencia del sistema condominial de los servicios de saneamiento.

Continúa ➤

➤ Continuación

Las variables principales incluyeron:

- ✓ Situación de la vivienda y sus servicios básicos.
- ✓ Consumo de agua después de la implementación del proyecto.
- ✓ Satisfacción del usuario (continuidad, presión, calidad de agua).
- ✓ Tarifas pagadas después de la implementación.
- ✓ Micro medición.
- ✓ Atención al cliente.
- ✓ Prácticas de higiene en las familias.
- ✓ Enfermedades de origen hídrico ocurridas entre los miembros del hogar.
- ✓ Percepción de la población en relación a la mejora del medio ambiente.
- ✓ Satisfacción del usuario acerca del sistema condominial.
- ✓ Compromisos asumidos de la población para el buen uso del sistema condominial.
- ✓ Opinión acerca del mantenimiento del sistema condominial.
- ✓ Criterios que debieron haberse aplicado en el sistema condominial.
- ✓ El valor de los terrenos antes y después de la implementación del proyecto.

Como parte de la intervención social del proyecto, un estudio de línea de base se realizó durante la etapa de inversión, antes del inicio de la construcción. El formato de la encuesta fue diseñado para que la información sea compatible con los resultados del estudio de línea de base.

El plan de muestreo para la aplicación de las encuestas estructuradas a nivel de abonados considera la determinación de una muestra al 95% de grado de confianza, 4,5% de error y 95% de probabilidad de éxito. Sobre la base de una población objetivo de 14 123 familias beneficiadas, se seleccionó una muestra representativa de 329 familias. Como grupo de control, el 20% equivalente al tamaño de la muestra de los beneficiarios, 66 familias que no tienen conexión a los servicios fueron también considerados en la encuesta. El número total de las muestras entonces ascendió a los 395.

B.4.4 Inspección Física del Proyecto

La visita al proyecto, planificada previamente para la evaluación de resultados, tiene los siguientes objetivos:

- Verificación de las condiciones físicas y funcionales de la infraestructura y equipamiento provisto por el proyecto.
- Investigación de las causas del deterioro físico y mal funcionamiento, si lo hubiera, por ejemplo, alguna debilidad en el planeamiento y calidad en el diseño de construcción y supervisión, operación inadecuada y mantenimiento, etc.

Dado que el objetivo principal de la evaluación ex post es el de obtener lecciones útiles y recomendaciones, y no el de efectuar una auditoría ni control, no es necesario llevar a cabo una extensa inspección de campo para todo el proyecto. Se puede focalizar en la parte de mayor preocupación, o se puede hacer en base a muestreos.

Para los PIP de saneamiento, sin carácter limitativo, deberá constatarse durante la visita de campo, los siguientes puntos:

- Obras generales del sistema (captación de agua, plantas de tratamiento, reservorios, estaciones de bombeo, cisternas, etc.).
- En los puntos más desfavorables de la red (partes altas de la red de distribución), verificar si la presión es suficiente (constatar si llega, por lo menos, hasta el segundo piso de las viviendas).
- Obras generales de desagüe (estaciones de bombeo, planta de tratamiento de aguas residuales, etc.).
- Verificar en buzones de las zonas con poca pendiente si se presentan atoros en el alcantarillado.
- Áreas de ampliación del servicio (nuevos usuarios incorporados por el PIP).

- Recoger opiniones sobre el sistema instalado y/o mejorado, de los usuarios (población, autoridades, etc.).
- Recoger información de los operadores del servicio sobre horarios de servicio, frecuencia de roturas o atoros.
- Centro(s) de Salud, para conocer la demanda de atención por incidencias de las enfermedades hídricas.

B.4.5 Principios Técnicos y Normativas

Los principios técnicos y normas establecidas por el sector, serán usados para evaluar la calidad de los productos ejecutados por el proyecto en cada componente, tales principios y normas del sector saneamiento incluyen la siguiente regulación general y específica:

Regulación General

- RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 011-2007-SUNASS-CD- Aprueba Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento, publicada el 05 de Febrero de 2007 y sus modificaciones.
- Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA- Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domesticas en el sistema de alcantarillado sanitario, publicada el 20 de Noviembre de 2009 y su reglamento.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM - Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, publicada el 31 de Julio de 2008.
- Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM – Aprueban Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas o Municipalidades, publicada el 17 de marzo de 2010.
- Resolución Jefatural N° 0291-2009-ANA - Dictan disposiciones referidas al otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y reuso de aguas residuales

tratadas, publicada el 02 de Junio de 2009, modificada por Resolución Jefatural N° 351-2009-ANA, publicada el 01 de Julio de 2009.

- Decreto Supremo N° 031-2010-SA-Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

Regulación Específica

Reglamento Nacional de Edificaciones. Las normas específicas para componentes de saneamiento son:

- Norma OS.010 Captación y Conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano y su modificatoria.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.
- Norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.
- Norma OS.070 Redes de aguas residuales.
- Norma OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales.
- Norma OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales y sus modificatorias.
- Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.
- Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.
- Norma IS.020 Tanques sépticos.

B.5 Evaluación de Pertinencia

B.5.1 Relevancia dentro de las Políticas y Prioridades del Sector

En esta sección se desarrolla la relevancia del objetivo central del PIP dentro de las políticas y prioridades del sector en dos momentos: preinversión (cuando el PIP ha sido declarado viable) y post inversión (al momento de desarrollar la evaluación de resultados), en diferentes niveles (nacional/regional/local). Esta evaluación necesitará la revisión de políticas, planes y programas del sector, así como, planes de desarrollo a niveles regionales/locales.

En el sector saneamiento, los siguientes documentos son importantes para establecer las prioridades y políticas a nivel nacional:

- Ley General de Servicios de Saneamiento y sus normas modificatorias.
- Plan Nacional de Saneamiento
- Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM)
- Ley General del Ambiente y sus modificatorias
- Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos
- Plan Regional de Saneamiento
- Ley N° 27867 - Ley Orgánica de Gobiernos Regionales
- Ley 27972- Ley Orgánica de Municipalidades
- Decreto Supremo N° 002-2006-VIVIENDA - Precisan facultades de Gobiernos Regionales en la prestación de servicios de saneamiento
- Ley N° 29768 - Ley de Mancomunidad Regional
- Resolución Directoral N° 004-2006-EF-68.01 (Aprueban Directiva para Proyectos de Inversión en Saneamiento Formulados y Ejecutados por Terceros) publicada el 21 de Junio de 2006 modificada por Resolución Directoral N° 003-2007-EF-68.01, publicada el 17 de Marzo de 2007.

- Decreto Supremo N° 054-2011-PCM - Aprueban el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional denominado: PLAN BICENTENARIO: El Perú hacia el 2021

Ejemplo

Relevancia del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul dentro de las políticas y prioridades del sector

El objetivo central del proyecto se expresa como: “Mejora del acceso a los servicios de saneamiento de calidad de la población de la Quebrada Azul”. Como se explicará más adelante, se ha podido verificar que este objetivo central es válido y es coherente con las Políticas de Estado en general y las Políticas de Estado en materia de saneamiento, es decir que fue consistente con el Plan Nacional de Saneamiento en el momento en que este fue formulado (2006), lo que no varió durante la etapa de ejecución y posterior evaluación del proyecto, a pesar que hubo cambios en la gestión gubernamental.

Los Objetivos del Milenio de las Naciones Unidas, sirvieron de base fundamental para que en el Perú se instaure el Acuerdo Nacional, cuya conformación se dio el 22 de Julio de 2002. En los Objetivos del Milenio y específicamente en la meta 10 del objetivo 7, se propone reducir al 2015, la mitad del porcentaje de personas que carecen de acceso sostenible al agua potable y a los servicios básicos de saneamiento.

En el Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015, se establece el Objetivo General: “Contribuir a ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas y disposición de excretas”.

El Sub Sector Saneamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, dentro de su estructura conformó el Programa Agua Para Todos cuyos objetivos generales y específicos son los mismos expresados en el Plan Nacional de Saneamiento del 2006 al 2015, con ello confirmó la prioridad del sector respecto al tema del saneamiento.

El enunciado del objetivo central del proyecto sigue siendo válido, la razón fundamental que encontramos, es que no se han presentado cambios, por el contrario las políticas, los objetivos y prioridades en los diversos niveles del Estado se han mantenido y reafirmado a favor de mejorar los servicios de saneamiento de la población.

B.5.2 Satisfacción de las Necesidades y Prioridades de los Beneficiarios

Se necesitan evaluar los siguientes aspectos: cambios en la demanda y oferta y el nivel de satisfacción de los usuarios.

En el caso de un proyecto de agua potable y alcantarillado, la demanda de servicios será verificada en base a los siguientes indicadores:

Agua potable

- Número de usuarios (conexiones)
- Tasa de crecimiento del número de usuarios
- Consumo unitario de agua por conexión domiciliaria, por usuario
- Tasa de crecimiento del consumo unitario de agua por usuario
- Consumo total de agua
- Agua facturada / no facturada
- Producción total de agua

Alcantarillado

- Número de usuarios (conexiones)
- Tasa de crecimiento del número de usuarios
- Volumen de tratamiento de PTAR

La demanda actual será comparada con la demanda proyectada en el estudio de preinversión a efectos de identificar diferencias entre éstas. Las razones de cualquier diferencia importante serán analizadas.

La satisfacción de los usuarios será evaluada en base a la encuesta desarrollada para los usuarios domésticos. La pregunta principal debería orientarse a conocer si los usuarios están satisfechos o no con los servicios, y saber las razones de su satisfacción

o insatisfacción. Se considerarán también preguntas sobre el nivel de satisfacción en aspectos como: tarifas, calidad del servicio (continuidad, presión, calidad del agua, etc.) y atención al cliente.

Ejemplo

La Demanda Proyectada / Real del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Existe una variación significativa entre la demanda de agua proyectada durante la etapa de preinversión y la demanda real al tiempo del estudio de evaluación ex post.

- La población en Quebrada Azul fue proyectada a 60 000 en el 2010, pero en realidad llegó a 68 000. Esto se debió al alto ratio de crecimiento de la población y la creación de nuevos asentamientos que no fueron previstos al elaborar el estudio de preinversión.
- El consumo de agua potable por conexión fue estimado en 14,5 m³/mes en el 2010, pero en realidad fue solamente 9,8 m³/mes. El estimado original estuvo basado en la experiencia reflejada de un área cercana. Una posible explicación de esta reducción es que la población, que es aún más pobre que el área cercana, consume menos agua a fin de reducir los costos para cada familia.
- El agua no facturada llegó al 21,5%, mientras que el objetivo era del 20%.
- La demanda de la producción de agua en Quebrada Azul en el 2010 se estimó en 1 922 000 m³/año sobre la base del nivel de consumo actual y la población en el área; la demanda proyectada fue 2 462 000 m³/año. La demanda de producción actual es 78% de la prevista.
- La cobertura del abastecimiento de agua y de los servicios sanitarios en Quebrada Azul fue proyectada para tener un alcance del 89% en el 2010 pero en realidad continúa con un 63% para el agua y con un 62% para los servicios de saneamiento, debido a la limitada cobertura geográfica realizada por el proyecto y la lenta expansión de la red secundaria luego del término del proyecto.

Continúa ➤

➤ Continuación

Resumiendo, la demanda real de conexiones fue mayor y geográficamente más amplia que lo proyectado, mientras que la demanda por la producción de agua fue menor a lo proyectado reflejando así el bajo nivel de consumo por la población. El proyecto pudo atender sólo parcialmente la demanda existente debido a la limitada cobertura geográfica.

Según la encuesta, los beneficiarios directos expresan estar “muy satisfechos” y “satisfechos” con el servicio de agua potable en un 93% y con el servicio de alcantarillado 89%. Este alto nivel de satisfacción justifica fuertemente la intervención por el proyecto.

Las razones de la satisfacción del servicio de agua potable y alcantarillado se expresan en términos de cantidad, calidad, tarifa, medición y atención al cliente, donde los porcentajes de satisfacción (mucho y bastante) son 74,7%, 75,8%, 74,7%, 48,9%, 46,2% y 36,3% respectivamente. De otro lado, las razones de la poca satisfacción del servicio de agua potable y alcantarillado, se debe principalmente a que el agua llega turbia, tiene mal olor, hay desabastecimiento por cortes del servicio y muchas veces los usuarios no tienen conocimiento.

Razones de la Satisfacción por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

Satisfacción	Cantidad (%)	Continuidad (%)	Calidad (%)	Tarifa (%)	Medición (%)	Atención al Cliente (%)
Nada	1,2	,6	1,3	3,1	3,8	10,5
Poco	3,7	5,9	4,4	15,5	13,8	19,4
Regular	20,4	17,6	19,7	32,5	36,3	33,8
Mucho	31,2	40,2	40,0	29,4	28,4	23,2
Bastante	43,5	35,6	34,7	19,5	17,8	13,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

B.5.3 Validez de la Estrategia del Proyecto

En esta sección, se analizará la validez de la estrategia considerada por el proyecto para la definición del objetivo central, la cual será evaluada desde dos ángulos: i) alternativa seleccionada por el proyecto, ii) combinación de componentes. Si las alternativas surgen de las diferentes combinaciones de los componentes, estos dos ángulos serán uno solo.

En el caso de un proyecto de agua potable y alcantarillado, los siguientes puntos de vista son importantes:

- Selección de las fuentes de agua, la ubicación de las plantas de tratamiento
- Modo de conducción (bombeo, gravedad), la configuración de la red de distribución
- Selección de la tecnología de tratamiento de la PTAR

Ejemplo

Estrategia para el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

El proyecto tiene los siguientes componentes, los mismos que han sido considerados esenciales y apropiados en vista del objetivo central de la intervención:

Agua potable

- Construcción y equipamiento de 6 pozos
- Instalación de redes de agua
- Programa de educación sanitaria

Alcantarillado

- Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales
- Instalación de redes de alcantarillado
- Programa de educación sanitaria

Sin embargo las siguientes debilidades en el planeamiento y diseño del proyecto fueron observadas;

- La cobertura geográfica de las redes agua y alcantarillado es limitada en comparación al área de asentamiento de la población que se ha expandido rápidamente hacia la parte alta de las colinas dando como resultado una baja cobertura en los servicios. El componente social funcionó bien durante la etapa de inversión, pero hubiera sido mejor comenzar desde la etapa de preinversión con la finalidad de prevenir los conflictos sociales relacionados a la compra de tierras y extracción de agua subterránea.
- La selección de tecnología para la PTAR fue hecha asumiendo el nivel DBO de 300 mg/l, pero en realidad se elevó a 700 mg/l, lo cual dio como resultado un cambio de tecnología en el tratamiento de la planta.

B.5.4 Gestión de los Riesgos Importantes

Se evaluará si los factores de riesgo importantes han sido identificados y hasta qué punto el proyecto está preparado para ello.

En el caso de un proyecto de agua potable y alcantarillado, los siguientes riesgos necesitan ser evaluados:

- Adquisición de terrenos para la estación de bombeo y/o la PTAR
- El consenso con los usuarios existentes de agua
- Conflictos sociales, desastres asociados a peligros naturales, clima no favorable y otras condiciones que puedan impedir o retrasar la ejecución del proyecto.
- Voluntad de la población objetivo de tener conexión de alcantarillado
- Calidad (concentración de DBO) y volumen de aguas residuales tratados de la PTAR
- Carencia o insuficiente conocimiento de los usuarios acerca de las prácticas de higiene utilizando el agua

Ejemplo

Gestión de los Riesgos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

En los estudios de preinversión (perfil) no se evidencia la identificación de riesgos importantes, debido a que en dicho nivel de estudio no se desarrolló un taller de involucrados, es decir no hay un análisis donde puedan verse reflejados los intereses, compromisos y recursos de los grupos involucrados. En ese sentido, no se identificaron los riesgos importantes que se mencionan a continuación, que generaron dificultades en la ejecución del proyecto:

- Aseguramiento de los terrenos donde se proyectaba ubicar las fuentes de agua y la PTAR.
- Problemas sociales al no considerar a interesados claves del proyecto (Regantes, Junta de Usuarios del Río Lurín).
- Aumento de la población y la expansión de sus áreas del asentamiento más rápido de lo proyectado.
- Cambio en la calidad del afluente de aguas residuales.

B.6 Evaluación de Eficiencia

La Evaluación de eficiencia de resultados es básicamente similar a la evaluación de culminación. El capítulo A.2 de este documento trata el tema. La diferencia es que en esta oportunidad se incluyen elementos adicionales (liquidaciones de obras y otros que contribuyan a medir la eficiencia) y además porque esta evaluación es realizada con el punto de vista de un tercero (el Evaluador Externo Independiente).

El informe de la evaluación de culminación será utilizado como una base y verificado con información adicional. Como la evaluación de resultados es ejecutado por un equipo de expertos externos con un amplio rango de información, se podrá obtener un análisis objetivo y más detallado.

Algunos ejemplos de dicho análisis en el sector saneamiento son:

- Examen detallado de la calidad y el rendimiento de las instalaciones relacionadas con algunos importantes problemas técnicos pre-identificados.
- Aclaración del desarrollo de los problemas sociales relacionados con el proyecto a través de las reuniones con las partes interesadas.

Ejemplo

Logro de las Metas en la Infraestructura del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Los componentes y productos planeados y realizados para el proyecto son comparados en la siguiente tabla.

Componentes	Planificado	Real	% de Ejecución
Agua potable			
Pozos	6 pozos (30 l/seg x 6 = 180 l/seg)	4 con equipamiento y 1 sin equipamiento (30/seg x 4 = 120 l/seg)	67%
Reservorio	14	14	100%
Cisterna	5	5	100%
Líneas de agua principales	41 km	49 km	120%
Líneas de agua secundarias	81 km	111 km	156%
Conexiones domiciliarias	7 850	7 775	99 %
Alcantarillado			
PTAR	1 unidad (75 l/seg)	1 unidad (75 l/seg)	100%
Líneas de alcantarillado principales	34 km	27 km	79%
Líneas de alcantarillado secundarias	88 km	118 km	134%
Conexiones domiciliarias	7 850	7 775	99%

El número de pozos se redujo debido a la dificultad en el saneamiento físico legal de tierras. Un pozo no se pudo construir, y el otro pozo no pudo ser equipado debido a las objeciones interpuestas por los pobladores agricultores de áreas cercanas quienes utilizan el agua para irrigación.

Hubo cambios importantes en la PTAR; la ubicación se varió debido a la dificultad en el saneamiento físico legal y la tecnología de tratamiento fue modificada debido al cambio en la calidad de las aguas servidas afluentes a la PTAR.

En ambos casos, tanto para abastecimiento de agua como para alcantarillado, la longitud de la red fue mayor a lo planificado con la finalidad de expandir la cobertura geográfica tanto como fuera posible, mientras que el número de conexiones se mantuvo casi de acuerdo lo planificado.

El nivel de ejecución de componentes fue calculado por el número de conexiones;

- Nivel de Ejecución de Componentes (agua potable: número de conexiones)
 $= 7\,775 / 7\,850 = 0,99$
- Nivel de ejecución de Componentes (alcantarillado: número de conexiones)
 $= 7\,775 / 7\,850 = 0,99$
- Nivel de Ejecución de Componentes (global)
 $= (7\,775 + 7\,775) / (7\,850 + 7\,850) = 0,99$

El nivel de ejecución de componentes fue establecido como 0,99.

Ejemplo

Eficiencia en el Tiempo de Ejecución del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

La viabilidad del proyecto fue declarada en el mes de enero de 2004. El proyecto estuvo programado para ser ejecutado en 30 meses, desde el mes de febrero del 2004 hasta Julio del 2006. En realidad, el proyecto fue terminado en el mes de Septiembre del 2007, 14 meses después de lo esperado principalmente debido a la demora en la construcción, que se asoció con la dificultad en la adquisición de tierras, los cambios requeridos de la ubicación y la tecnología de tratamiento de la PTAR, y los cambios de la configuración de las redes de agua y alcantarillado.

Una tabla cronológica fue preparada comparando el tiempo previsto en el estudio de preinversión y la ejecución real.

	Programado	Real	2004				2005				2006				2007			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Declaración de la viabilidad	1 2004	1 2004	○															
		1 2004	●															
Preparación de la ejecución	1 mes	4 meses	—	—														
Expediente técnico y aprobación	6 meses	8 meses	—	—	—	—												
Selección del contratista de la obra	4 meses	5 meses				—	—	—										
Construcción de la obra	17 meses	24 meses					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Recepción de la obra	7 2006	9 2007										○						●
Programado	— ○																	
Real	— ●																	

Originalmente el proyecto fue planificado para ser ejecutado en un plazo de 30 meses. Sin embargo, en realidad se ejecutó en 38 meses, deduciendo los seis meses estimados para conseguir presupuesto del periodo de 44 meses (febrero 2004 – septiembre 2007). En este caso, se obtiene un nivel de eficiencia en tiempo de la ejecución del proyecto igual a 0,78, de acuerdo al cálculo siguiente:

Eficiencia en el Tiempo de Ejecución:

$$(\text{Nivel de componentes: } 0,99) \times 30 / 38 = 0,78$$

Ejemplo

Eficiencia en el Costo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

La siguiente tabla fue preparada comparando el costo previsto en el estudio de preinversión y el real.

(En miles de Nuevos Soles)

	Planeado (Preinversión)	Expediente Técnico	Costo Real
Agua Potable	39 345	41 123	41 987
Alcantarillado	28 123	30 456	31 123
Intervención Social	973	973	1 043
TOTAL	68 441	72 552	74 153

Con relación al costo, hubo 8 apéndices al contrato, principalmente para las obras civiles. El monto total ascendió a 74,2 millones de Soles en comparación con el monto aprobado de 68,4 millones de Soles. La razón de los cambios que generan el incremento en los costos aún no ha sido claramente identificada hasta el momento.

El monto de inversión total ascendió a S/.74,2 millones que corresponde al 108% del monto planificado en el estudio de preinversión. El incremento en el costo se debió al aumento de la longitud de la red, los cambios en las ubicaciones de reservorios y cisternas, y los cambios en la ubicación y tecnología del PTAR la cual obligaba a utilizar un área mayor para la planta.

Se obtuvo un nivel de eficiencia mayor en el costo de la ejecución del proyecto de 0,91;

Eficiencia en el costo:

$$0,99 \text{ (Nivel de ejecución de componentes)} \times 68,441 / 74,153 = 0,91$$

Ejemplo

Eficiencia Global del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

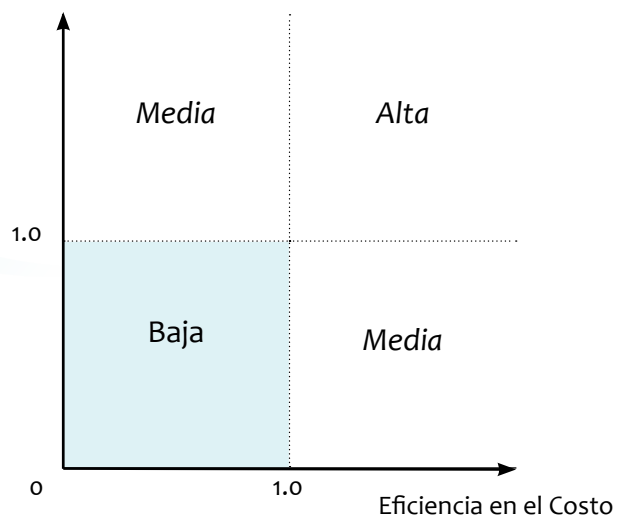
Aplicando ambos métodos considerados en las Pautas Generales, la eficiencia global del proyecto se juzga de la siguiente manera:

Opción A :

$$\begin{aligned} \text{Eficiencia Global} &= \text{Nivel de ejecución de Componentes} \times (\text{Periodo Planificado} / \text{Periodo Real}) \times (\text{Costo Planificado} / \text{Costo Real}) \\ &= 0,99 \times (30 / 38) \times (68\,441 / 74\,153) = 0,72 \end{aligned}$$

Opción B :

Eficiencia en el Tiempo



El PIP obtuvo una baja eficiencia en el tiempo de ejecución y costo de ejecución. Se concluye que el proyecto presenta una baja eficiencia en su implementación.

Ejemplo

Problemas de Ejecución del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

En la ejecución del proyecto se enfrentaron los siguientes problemas:

Falta de disponibilidad de terrenos para perforar los pozos y la PTAR

Los pobladores no querían vender sus terrenos para los Pozos y la PTAR y la Junta de Usuarios del Distrito de Riego se oponía a la extracción de las aguas del valle. EMAPA realizó los esfuerzos ante el Comité de Saneamiento con el fin de lograr una solución pacífica y multisectorial al problema de los Regantes. Luego, el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento instaló la Mesa de Trabajo del Agua. Los Acuerdos con los Regantes en la Mesa de Trabajo del Agua que permitieron a EMAPA continuar con el proyecto son los siguientes:

- ✓ Actualización de los estudios del acuífero y la regulación de las aguas en la cuenca.
- ✓ Construcción y revestimiento de 4 canales para mejorar el sistema de riego de la zona afectada por los pozos, con una longitud de 30 Km.

Pese a avances en la Mesa de Trabajo del Agua, el problema con los Regantes continuó, ya que el Contratista solo pudo conseguir 5 de los 6 terrenos donde se ubican los pozos. Como producto de este problema EMAPA se vio obligado a otorgar una ampliación de plazo por 153 días al contratista.

Fue una situación no prevista en el estudio de pre inversión ni en el expediente técnico. Este aspecto no podría haber sido fácilmente solucionable, la complejidad estriba en que no se puede conocer el rendimiento de un pozo antes de hacer las pruebas correspondientes, las mismas que son difíciles de realizar mientras el terreno no sea de propiedad de EMAPA. Sin embargo, se hubieran reducido los problemas si en la etapa de pre inversión se hubiera investigado y se hubiera logrado suscribir una intención de venta de los propietarios de aquellos terrenos con posibilidad de ser utilizados por el proyecto.

Cambio de tecnología de PTAR

El cambio tecnológico de la PTAR, radica en que el estudio de preinversión considera un ingreso (afluente) con concentración de 350 mg/lit de DBO pero según los estudios realizados se ha determinado que el afluente tendrá una concentración de DBO de casi de 700 mg/lit, lo que hace inviable obtener un desagüe tratado (Efluente) con una concentración de 15 mg/lit de DBO, límite fijado por DIGESA y por las Bases de la Licitación.

Continúa ➤

➤ **Continuación**

Problemas de Ejecución del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

En la selección de la tecnología se tomó en cuenta la no emisión de olores ni de gases, tomando en cuenta que la PTAR se encuentra dentro del perímetro de la ciudad. Como producto de este problema SEDAPAL se vio obligado a otorgar 2 ampliaciones de plazo por 107 y 31 días al Contratista.

Estos aspectos no se tomaron en cuenta en la elaboración del estudio de pre inversión, nuevamente siendo la causa de los problemas.

Habilitaciones no consideradas

Fue necesario incorporar las 8 habilitaciones que no han sido consideradas en los Términos de Referencia del expediente técnico. En la elaboración del estudio de preinversión, no se fue lo suficientemente exhaustivo, nuevamente siendo la causa de los problemas.

Como resultado, se requirieron redes adicionales y cambios en la ubicación de los reservorios, con un costo adicional.

B.7 Evaluación de Eficacia

B.7.1 Operación y Utilización del Proyecto

El nivel de operación y uso de los productos asociados a los componentes ejecutados en la fase de inversión del proyecto será revisado y comparado con el plan. Las preguntas principales son: ¿Hasta qué punto los servicios intervenidos con el proyecto están disponibles?; ¿Quién ha utilizado los servicios del proyecto?, ¿Con qué propósito y hasta qué punto?; ¿Cuáles son las razones del sobre o sub utilización del proyecto?, si esos fueran los casos.

En el caso de un proyecto de agua potable y alcantarillado, los siguientes aspectos deben ser estudiados, con la finalidad de medir el nivel de operación y utilización de los productos asociados a los componentes ejecutados por el proyecto y compararlos con lo programado:

Agua potable

- Producción de agua
- Agua no facturada
- Número y porcentaje de micro medición
- Número y tasa de conexiones activas
- Consumo total del agua, consumo de agua potable per cápita
- Continuidad de agua a nivel domiciliario
- Calidad del agua: presencia de cloro residual y coliformes termotolerantes, turbiedad

Alcantarillado

- Número y tasa de conexiones activas
- Volumen de tratamiento de desagües
- Concentración de DBO a la entrada y salida de la PTAR

Si el mismo análisis fue realizado para la pertinencia (B.5.2 satisfacción de las necesidades y prioridades de los beneficiarios), los resultados de dicho análisis serán referenciados.

Las causas de cualquier deficiencia en la calidad de los servicios necesitan ser investigadas basados en la información técnica y con entrevistas al operador.

Ejemplo

Operación y Utilización del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

El proyecto fue puesto en operación en el mes de setiembre 2008. A continuación los siguientes resultados operacionales fueron alcanzados en el 2010.

	Metas Logradas (2010)	Metas Planificadas para 2010 (Perfil)	Ratio (logrado / Planificado)
Agua potable			
Producción de agua	1 217 000 m3/año	1 984 000 m3/año	61,3%
Número de conexiones activas	8 123	10 123	80,2%
Consumo promedio de agua por conexión	9,8 m3/mes	14,5 m3/mes	67,6%
Continuidad a nivel domiciliario	23,2 horas	24,0 horas	96,7%
Agua facturada	78,5%	80%	98,1%
Alcantarillado			
Número de conexiones activas	7 987	10 123	78,9%
Volumen de tratamiento	824 000 m3/año (26,1 l/seg)	1 310 000 m3/año	62,9%
Tasa de eliminación de DBO en la PTAR	96,0%	95,0%	101,1%

El nivel de utilización del proyecto en términos de la producción de agua es menor a lo planificado. Como se mencionara en el análisis de la demanda (pertinencia) el nivel de consumo está alrededor de dos tercios de lo proyectado, y el número de conexiones es menor a lo proyectado debido a la lenta expansión de la red secundaria después del término del proyecto. Como resultado, la producción del agua continúa siendo el 61% del plan original. Lo mismo se aplica en los servicios de saneamiento.

La continuidad de los servicios de abastecimiento de agua está muy cerca a lo previsto, 23,5 horas por día. Basados en la prueba realizada por EMAPA y el MINSA no se han encontrado coliformes termotolerantes en el 2010. El cloro residual está dentro del nivel estándar. Se debe resaltar que un porcentaje menor de usuarios mostró insatisfacción respecto de la calidad del agua mencionando su mal olor. El agua no facturada es del 21,5% lo cual está cerca del nivel objetivo.

La PTAR está tratando 26,1 l/seg, lo cual es solo el 35% de la capacidad instalada de la planta (75 l/seg), reflejando que el consumo de agua está por debajo de lo esperado. A pesar de que la tecnología de tratamiento fue ajustada a un alto DBO de las aguas servidas, la calidad de las aguas residuales no es tan buena como se esperaba.

B.7.2 Logro del Objetivo Central del Proyecto

Para juzgar el logro del objetivo central, se necesitan seleccionar los indicadores apropiados y evaluarlos comparando las diferencias entre el plan (metas) y la situación real y también entre el *antes* y *después* del proyecto. Los indicadores para el objetivo central (propósito) estarán compuestos por tres niveles; oferta (disponibilidad), utilización (producción) y beneficios (efectos directos intencionales)¹³. De acuerdo con el objetivo central (propósito) en el marco lógico actualizado, de estos tres niveles, se debe seleccionar los indicadores más apropiados.

En el caso de un proyecto de agua potable y alcantarillado, el objetivo central más común del PIP es el de incrementar la cobertura y aprovechamiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, y por lo tanto el indicador más apropiado para medir el rendimiento del objetivo central será la disponibilidad (aumento del acceso, mejoramiento de la calidad de los servicios, etc.) y la utilización (aumento de la cobertura, aumento del consumo de agua potable, aumento del tratamiento de desagües, etc.)

Se necesita realizar un examen de los factores para el logro total o parcial del objetivo central utilizando toda la información disponible, no limitando a los indicadores antes mencionados, con la finalidad de aprender lecciones importantes y emitir recomendaciones prácticas y útiles. Por ejemplo, los siguientes aspectos requieren atención:

- Existencia o no existencia de las conexiones no activas y razones para las conexiones no activas.
- Causas de la operatividad del proyecto menor que el previsto en términos de:
 - Producción de agua
 - Continuidad
 - Calidad del agua

¹³ Ver Secciones 2.2 y 5.3 de las “Pautas Generales Evaluación Ex Post”

- Agua no facturada
- Concentración de DBO a la salida de la PTAR
- Otros

Indicadores típicos para la disponibilidad, utilización para PIP de saneamiento que se muestran en la sección 2.2 de estas pautas se aludirán en lo sucesivo en forma referencial.

Utilización	- Aumento del consumo del agua potable ➤ Consumo total de agua ➤ Consumo de agua potable per cápita - Aumento del cobertura del agua potable ➤ Cobertura de agua potable domiciliaria ➤ Número / tasa de conexiones activas	- Aumento de la cobertura del alcantarillado ➤ Cobertura de alcantarillado ➤ Número y tasa de conexiones activas - Aumento del tratamiento de desagües ➤ Volumen de tratamiento de desagües
Disponibilidad	- Aumento del acceso al agua potable ➤ Población servida de agua potable - Mejoramiento de la calidad de servicio del agua potable ➤ Continuidad a nivel domiciliario ➤ Presencia de cloro residual y coliformes termotolerantes ➤ Turbiedad ➤ Densidad de roturas de redes de agua potable ➤ Densidad de reclamos - Aumento del producción y distribución del agua ➤ Producción de agua ➤ Ratio de continuidad de tratamiento de agua ➤ Micro-medición ➤ Agua no facturada	- Aumento del acceso al alcantarillado ➤ Población servida con alcantarillado ➤ Densidad de atoros en las redes de alcantarillado - Operatividad de tratamiento de desagües ➤ Ratio de continuidad operativa de la PTAR ➤ Tasa de eliminación del carga de DBO en la PTAR

Ejemplo

Logro del Objetivo Central del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

El logro del objetivo central se juzgó en base a los indicadores de cobertura, continuidad y calidad, debido a que están mayormente relacionados al objetivo central del proyecto, “Mejora de la cobertura de los servicios de saneamiento de calidad de la población de la Quebrada Azul, Distrito de Juventud”.

	Metas Logradas en 2010	Metas Planificadas para 2010
Cobertura (agua)	63,3%	89,4%
Cobertura (alcantarillado)	62,3%	89,4%
Continuidad del servicios de agua	23,2 hora	24,0 hora
Calidad del agua	- Cloro residual a un nivel apropiado - Número de coliformes termotolerantes - Mal olor reportado por algunos usuarios	

El logro es mantener la alta continuidad y la calidad justa, mientras que la cobertura, que es el indicador más importante del proyecto, no se pudo alcanzar totalmente. Basados en estos resultados, se concluyó que el logro general del objetivo central es parcial, lo cual es el resultado directo de la cobertura limitada de la red secundaria de agua y alcantarillado.

B.7.3 Rentabilidad Social

La rentabilidad social de los proyectos para agua potable es usualmente estimada utilizando la metodología costo/beneficio a precios sociales calculando los indicadores de rentabilidad Valor Actual Neto Social (VANS) y la Tasa Interna de Retorno Social (TIRS). La rentabilidad social de los proyectos para alcantarillado es usualmente estimada utilizando la metodología costo/efectividad.

En la evaluación ex post, se efectuará nuevas estimaciones de la rentabilidad social utilizando la misma metodología pero considerando cifras actualizadas para el costo, el beneficio y la efectividad (o eficacia).

Para las nuevas estimaciones, los siguientes datos necesitan actualizarse, en base a los resultados actuales y la información actualizada disponible:

- Costo de inversión
- Costo de operación y mantenimiento
- Beneficio del proyecto a precios social en función de:
 - Número de usuarios
 - Beneficios unitarios medidos a través del ahorro de recursos, los volúmenes de consumo y costo alternativo para abastecerse.

Otros supuestos relacionados a la estimación del costo y beneficio, por ejemplo, la tasa de descuento, los factores de corrección, tasa de crecimiento de población, usuarios, etc. serán también revisados y actualizados, si fuera necesario y en la medida de lo posible.

Si el proyecto experimentó un retraso significativo, el costo de la demora se estima como el beneficio esperado pero no realizado durante el período de retraso.

Ejemplo

Rentabilidad Social del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

En el estudio de preinversión, la evaluación social para el agua potable fue hecha considerando el valor de los recursos liberados y la máxima disposición a pagar por el usuario como un beneficio.

Aplicando las cifras actuales en el costo del proyecto, el número de conexiones, consumo promedio, se obtienen los siguientes resultados;

	Evaluación Ex Post	Preinversión
VANS	S/.25 134 000	S/.49 812 000
TIRS	21,4%	34,7%

Los resultados son menores a lo estimado originalmente debido al menor consumo del nivel de agua, menor número de conexiones y monto elevado de inversión. Sin embargo, es lo suficientemente bueno para justificar la inversión.

B.7.4 Eficacia Global

Como conclusión, el grado de la eficacia en términos generales del proyecto se juzga considerando el nivel de operación y utilización, logro del objetivo central y la rentabilidad social, e identificando los factores principales que más influenciaron en la eficacia o falta de ésta, tomando en cuenta las lecciones y recomendaciones a ser formuladas.

Ejemplo

Eficacia Global del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

La eficacia global es moderada teniendo en cuenta las siguientes resultados;

- El logro del objetivo central es parcial, debido a que la cobertura es inferior a la esperada.
- La inversión es socialmente justificable, aunque la rentabilidad social es menor de la esperada.

Esta situación se debe principalmente a;

- La debilidad en la proyección de la demanda en el estudio de pre inversión; la proyección del crecimiento de la población, el área geográfica, el consumo del nivel de agua.
- La limitada cobertura geográfica de la red construida por el proyecto y la lenta expansión de la red secundaria luego del término del proyecto.

B.8 Evaluación de Impactos Directos

B.8.1 Impactos Directos Previstos

Se analizará hasta qué punto el impacto directo que pretendía alcanzarse finalmente se consiguió, cómo el proyecto contribuyó al mismo, y cómo sería posible maximizarlo. Los fines directos del marco lógico actualizado y sus indicadores son la

base de este análisis. Sin embargo, si no es posible obtener información confiable, o si es difícil establecer una relación causal y clara entre los cambios observados y el proyecto, se podrán utilizar indicadores alternativos.

El impacto directo de un proyecto de agua potable y alcantarillado generalmente se puede describir como sigue:

- Reducción del costo para conseguir agua potable
 - Ahorro de recursos financieros y tiempo para conseguir agua potable
 - Impacto financiero del ahorro a los usuarios
- Incremento de las prácticas higiénicas en las familias
 - Incremento de las prácticas higiénicas con y sin agua en las familias
 - Atribución al proyecto: mejor disponibilidad del agua y servicios sanitarias, capacitación higiénica, etc.
- Reducción de la incidencia de las enfermedades de origen hídrico
- Mejoramiento de la calidad de agua del cuerpo o receptor de los desagües (río/mar)

Ejemplo

Impacto Directo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Impacto relacionado con el fin directo: reducción de enfermedades de origen hídrico

Según el marco lógico ajustado, el fin directo del proyecto es “reducir la incidencia de enfermedades de infecciones intestinales y dermatológicas.” Con la finalidad de ubicar los cambios en éste aspecto después del proyecto, y también verificar la contribución del proyecto en dichos cambios, la siguiente información fue recopilada a través de una encuesta entre la población, aplicada a ambos grupos: beneficiarios y no beneficiarios (grupo de control);

- Prácticas higiénicas en la casa;
 - Lavado de manos

Continúa ➤

➤ Continuación

- Almacenamiento de agua
- Tratamiento de agua para beber
- Utilización del módulo sanitario (toalla, jabón)
- Enfermedades intestinales y dermatológicas de la familia

	Línea base antes de la intervención (2005)	Después de la intervención (2011)		Impacto neto del proyecto
		Beneficiarios	No beneficiarios	
	(1)	(2)	(3)	(2) - (3)
Lavado de manos				
Antes de comer	25%	41%	29%	12%
Después de ir al baño	23%	37%	26%	11%
Almacenamiento de agua				
Lava depósito diariamente	7%	18%	8%	10%
Tratamiento de agua para beber				
Hierve el agua	70%	96%	88%	8%
Enfermedades intestinales y dermatológicas				
Casos por mil habitantes	282	71	162	91

Comparando los indicadores de antes y después de la intervención para los beneficiarios, se pueden observar cambios significativos en la mayoría de los aspectos antes señalados. Considerando los cambios observados entre el control de grupo (no beneficiarios), el impacto neto del proyecto es estimado como la diferencia en el indicador entre los beneficiarios y los no beneficiarios.

Se observa el incremento de cerca del 10% en las prácticas de higiene entre los beneficiarios en casi todos los indicadores. Preguntado acerca de las razones de dichos cambios, la mayoría de los beneficiarios mencionó que es debido al aumento de la disponibilidad de agua y el conocimiento que se imparte a través de la educación sanitaria que se lleva a cabo como parte del componente social del proyecto. Los no beneficiarios, para quienes también se observan los beneficios de las prácticas de higiene, mencionaron actividades similares llevadas a cabo por el Ministerio de Salud.

Continúa ➤

➤ *Continuación*

Impacto Directo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Las enfermedades intestinales y dermatológicas también se redujeron drásticamente después del proyecto. En el grupo de los beneficiarios el número de casos por cada mil pobladores bajó a 71 de 282, y en el grupo de los no beneficiarios bajó a 162. El descenso de 91, que es la diferencia entre 162 y 71 es considerada como un impacto neto del proyecto. Es decir, se deduce que el proyecto logró reducir el número de casos de enfermedades intestinales y dermatológicas al 32% (91/282), lo cual se presume está asociado con el incremento de las prácticas de higiene doméstica. Las diferencias que se observan entre la línea base, la incidencia entre los beneficiarios y los no beneficiarios demuestra que la mejora en las condiciones de saneamiento es un efecto combinado del incremento en la disponibilidad de agua y el mayor conocimiento de las buenas prácticas de higiene.

Ahorro del costo y tiempo para conseguir agua

El proyecto ha impactado en el ahorro de costos en las familias en promedio de 27 nuevos soles, resultado del pago por el agua en la situación sin proyecto (45 nuevos soles), menos el pago actual estimado en la evaluación (18 nuevos soles).

Con respecto al tiempo para conseguir agua, antes del proyecto se demoraban en promedio 35 minutos, en ese sentido, hoy cuando ya cuentan con el servicio, este tiempo constituye el ahorro de tiempo, dado que hoy no pierden tiempo en abastecerse al contar con el servicio al alcance, dentro de sus viviendas.

B.8.2 Impactos Directos Negativos e Impactos Directos No Previstos

Con relación a los impactos directos negativos y no previstos, los siguientes aspectos necesitan atención para los proyectos de agua potable y alcantarillado:

- Aumento de aguas residuales con o sin tratamiento y sus impactos ambientales.
- Sobreexplotación de los recursos hídricos.

Ejemplo

Impactos no previstos / negativos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Impacto en los precios de terreno

Respondiendo a una de las preguntas específicas del TdR, se examinaron los cambios en los precios del terreno después del proyecto. Para poder cuantificar el impacto del proyecto en el precio del m² de terrenos, se incluyeron en la encuesta algunas preguntas que nos permitirían tener dichos valores, para tal fin, se investigó mediante la encuesta, respecto al valor del m² de terreno antes que se ejecute el proyecto de agua potable y alcantarillado, obteniéndose una media de 60 soles por m².

De igual manera, se investigó el valor actual en el segmento que cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado y en aquellos segmentos que no cuentan con dicho servicio y en el segundo caso el valor es de 136 soles por m² de terreno. El impacto total generado es de un incremento de 209 soles por m², sin embargo el impacto neto del proyecto es de 133 soles por m² de terreno y el impacto derivado de otros aspectos es de 76 nuevos soles por m².

Como podrá apreciarse, el impacto neto del proyecto por la instalación de los servicios de agua potable y alcantarillado, es mayor al generado por otras causas.

	Línea base antes de la intervención (2005)	Después de la intervención (2011)		Impacto neto del proyecto
		Con servicios de red de agua y alcantarillado	Sin servicios de red de agua y alcantarillado	
	(1)	(2)	(3)	(2) – (3)
Precio por m ² de terreno	60 Soles	269 Soles	136 Soles	133 Soles

Impactos en el medio ambiente

En la PTAR, se lleva a cabo un control del medio ambiente no solo de la calidad de las aguas residuales tratadas, sino también del olor, las vibraciones y el ruido. Aunque el nivel de concentración de DBO en ocasiones supera la meta, se confirma que al mezclar el efluente de la planta con el agua en el Río Azul, la mezcla no excede el estándar para agua de los ríos debido a la dilución. En cuanto al olor, las vibraciones y el ruido de la PTAR, no ha habido ningún reclamo en especial, presumiblemente a causa de los esfuerzos conscientes para aliviar cualquier impacto negativo en las viviendas particulares cercanas a través de la instalación de unas unidades para desodorizar y la creación de áreas verdes en los locales.

B.9 Evaluación de Sostenibilidad

B.9.1 Operación y Mantenimiento

Los aspectos más importantes para la sostenibilidad del proyecto, tales como, la operación y mantenimiento de la infraestructura e instalación, deben ser revisados; así como las condiciones físicas y funcionales, calidad y cantidad de los servicios producidos, debilidades y limitaciones de operación y mantenimiento, entre otros.

En cuanto a los proyectos de agua potable y alcantarillado, los siguientes aspectos necesitan ser revisados.

- Condiciones físicas y funcionales de la infraestructura:
 - Operatividad de los bombeos
 - Calidad del agua potable
 - Concentración de DBO de las aguas tratadas
- Planeamiento y administración del mantenimiento de la infraestructura; prácticas correctivas y mantenimiento preventivo.
- Asignación de recursos humanos y financieros para la operación y mantenimiento.
- Gestión comercial y promoción del uso de los servicios.

Ejemplo

Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

La infraestructura e instalaciones del proyecto, de acuerdo a las visitas realizadas y evaluaciones correspondientes se encuentran en buen estado de conservación, es decir la infraestructura civil se encuentra bien. En el caso de los pozos, hay uno de ellos que se encuentra por equipar, el mismo que se implementará de acuerdo a la demanda.

La condición funcional de los cuatro pozos, reservorios, cisternas, PTAR y cámara de bombeo de desagüe, se encuentran operativos y funcionando de manera apropiada tal como estaba previsto, es decir se están realizando bien los trabajos de operación y mantenimiento.

A la fecha no se han reportado problemas importantes de operación y mantenimiento de los pozos y PTAR.

El sistema condominial requiere un mantenimiento periódico de la trampa de grasa por los usuarios. Se considera que es la mejor alternativa para el proyecto, el cual fue sustentado en la etapa de pre inversión, y confirmado en la ejecución y posterior aceptación de la población usuaria dado que el 81% expresó que el sistema condominial es la mejor opción. Los criterios aplicados en el uso del sistema condominial fueron los mejores, los mismos que se traducen en un buen acompañamiento social que permitió una capacitación mediante talleres en la enseñanza del buen uso de las instalaciones asociadas al sistema de agua y alcantarillado.

B.9.2 Capacidad Técnica y Gerencial del Operador

La disposición institucional para administrar el proyecto especialmente durante la operación y mantenimiento debe ser analizada y evaluada para ver si funciona correctamente. Entre otros, la capacidad técnica y administrativa para la operación y mantenimiento, así como los esfuerzos de la organización para la capacitación necesitan de una evaluación a través de un cuestionario o entrevista con el personal a cargo de la operación y mantenimiento. Con la finalidad de aprender las lecciones y formular las recomendaciones concretas, los antecedentes y causas de las debilidades encontradas y las limitaciones, necesitarán ser revisadas.

En cuanto a PIP para agua potable y alcantarillado, los siguientes aspectos necesitan una cercana atención:

- Arreglos institucionales para la operación y mantenimiento, por ejemplo, el uso de empresas privadas para la operación y mantenimiento, facturación y cobro de tarifas, etc.
- Incremento de la capacidad física operativa en función del incremento o crecimiento de la jurisdicción administrada.
- Capacidad gerencial del operador: planificación, administración, supervisión y evaluación de los recursos asignados.
- Dificultades y limitaciones para el operador concerniente al manejo técnico, institucional / legal, financiero y otros aspectos.
- Disponibilidad de información técnica relacionada a la infraestructura
- Disponibilidad de instrumentos y equipos requeridos para la operación y el mantenimiento.
- Procedimiento del operador y su criterio para la selección y monitoreo del desempeño de las empresas contratadas.
- Capacidad de los técnicos y los ingenieros y la efectividad de la capacitación provista y futura que el operador pueda ofrecer.

Ejemplo

Capacidad Técnica y Gerencial del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

El proyecto es operado por la EMAPA a través de una oficina de campo cerca de la Quebrada Azul aunque algunos trabajos de reparación pueden ser confiados a contratistas externos. En el caso de las redes primarias de alcantarillado, la limpieza y reparación es realizada por contratistas externos. En el caso de tuberías secundarias de distribución y alcantarillado, el departamento de mantenimiento del centro de servicio es responsable de su operación y mantenimiento. La conexión de nuevos usuarios y el mantenimiento y reparación de las tuberías son confiados a contratistas externos.

Para el proyecto, EMAPA no ha considerado la contratación del recurso humano adicional requerido. De acuerdo con el número de trabajadores por conexión de EMAPA, se necesitarían como máximo 24 personas adicionales entre profesionales y técnicos, para la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas de la Quebrada Azul, sin embargo, no se cuenta con dicho número y se ha cubierto con personal de otras áreas de la empresa, dando como una tarea adicional la atención correspondiente a este proyecto, recargando más la labor de los trabajadores de EMAPA. De otro lado, de acuerdo a lo establecido por las normas del FONAFE, éstas no permiten contratar mayor número de personal, estando prohibido el incremento de personal mediante contratos para la operación y mantenimiento.

EMAPA emplea a 620 personas, la mayoría de las cuales toma parte de capacitaciones cada año. El promedio de horas de capacitación anual por persona es de 18 horas o hasta 48 horas para aquellos en posiciones gerenciales. En vista de este bien establecido régimen de capacitación, un record de buena operatividad, se cree que EMAPA posee suficiente capacidad técnica y gerencial.

B.9.3 Sostenibilidad Financiera

Para muchos PIP, la disponibilidad de suficientes recursos financieros es la clave para una adecuada operación y mantenimiento y por lo tanto para su sostenibilidad. El flujo financiero actual y el proyectado a futuro serán comparados con la proyección original del estudio de preinversión.

Los procedimientos y métodos para la administración financiera del proyecto, incluyendo el planeamiento, monitoreo y evaluación, serán verificados. Las razones para un balance negativo o ajustado y las diferencias entre lo planificado y el flujo financiero actual, si lo hubiera, serán analizadas tratando de encontrar lecciones y recomendaciones.

En el caso de un PIP de agua potable y alcantarillado, los ingresos económicos que genera el proyecto son reservados por el operador para su posterior programación y utilización en función a las necesidades y disponibilidad de recursos financieros. Existen proyectos que no son auto-sostenibles por ejemplo, un proyecto de rehabilitación de red de alcantarillado, y por tanto, son subsidiados con los ingresos de otras fuentes. Además, el operador no necesariamente registrará separadamente el ingreso y el costo de la operación de un PIP. Por lo tanto, la sostenibilidad financiera necesita ser analizada en diferentes niveles; del operador, del sistema y del proyecto, dependiendo la disponibilidad de información financiera de cada nivel.

A nivel del operador y del sistema, la sostenibilidad financiera general será evaluada en base a los resultados financieros de los años anteriores.

A nivel del proyecto, un monto real, o al menos el teórico, de recursos para la operación y mantenimiento del proyecto se estimará con la información disponible del operador. Un flujo de caja en precios privados será entonces calculado considerando el ingreso real y el proyectado del proyecto.

Ejemplo

Estado Financiero del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

La información financiera para el proyecto no se pudo obtener dado que EMAPA no maneja la información del proyecto separadamente. El estimado fue hecho en base al ingreso y el costo de operación y mantenimiento basados en la información disponible en EMAPA con la finalidad de hacer una proyección de flujo de caja. Los resultados muestran que el proyecto tiene un flujo de caja negativo durante los primeros cinco años debido al bajo consumo, el mismo que deberá ser cubierto por EMAPA.

Desde el 2004, EMAPA ha sido capaz de incrementar sostenidamente su venta y utilidades por operaciones basado en el incremento de la tarifa de agua, reducción de suministro de agua no facturada y mejora de la eficiencia operativa. Con la aprobación de un ente regulador (SUNASS), es posible elevar la tarifa por la EMAPA de conformidad con el costo de producción del agua y el rendimiento financiero de la empresa. El índice operativo (costo anual/venta anual) muestra una tendencia a mejorar cada año. Asimismo que la eficiencia operacional ha mejorado indicadores tales como: liquidez corriente (activos corrientes / pasivos corrientes) y el índice de deudas (pasivos/capital) los que se encuentran dentro de un rango aceptable. Los gastos por mantenimiento y reparación de instalaciones han aumentado en consonancia con la facturación anual, lo que indica una adecuada práctica financiera. Basado en los resultados de este análisis, se considera que no hay especiales problemas en cuanto a la sostenibilidad financiera.

B.9.4 Riesgos para la Sostenibilidad

Los siguientes puntos necesitan de atención como riesgos para la sostenibilidad y beneficio de un proyecto en el sector saneamiento.

- Riesgos del cambio sustancial de la calidad del agua cruda y/o residual
- Riesgo de agotamiento del fuente de agua
- Riesgo de alto índice de morosidad
- Riesgos de desastres asociados a peligros naturales o de otra índole
- Riesgos de conflictos por el uso del agua con agricultores

B.9.5 Sostenibilidad Global

El nivel de sostenibilidad será juzgado en base al análisis arriba indicado, especificando las causas identificadas de la reducida sostenibilidad del proyecto como un contexto para las recomendaciones:

- Sostenible
- Necesita de atención (por cuanto hay debilidades)
- Necesita de una acción inmediata (por cuanto el problema es muy significativo)

Ejemplo

Sostenibilidad global del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Basado en los análisis descritos en los puntos anteriores, se puede concluir que el proyecto es sostenible sobre la base de la operatividad del proyecto, así como sobre la capacidad técnica, gerencial y financiera de EMAPA, a pesar de la ausencia de asignación de recursos humanos adicionales.

B.10 Lecciones y Recomendaciones

B.10.1 Recomendaciones (de acciones)

Una recomendación sugiere una acción concreta de alguien. Las recomendaciones pueden estar referidas al propio proyecto, motivo de la evaluación y a nuevos proyectos formulados en el marco del SNIP. Con el fin de aclarar a quién se dirigen las recomendaciones, se sugiere que se organicen de acuerdo con las entidades / organizaciones a las que dirigen.

En el sector saneamiento, se dirigirán recomendaciones a las siguientes entidades y organizaciones;

- Operador del proyecto (concesionario, etc.)
- DNS - MVCS, MEF
- Gobierno Regional / Local

Ejemplo

Recomendaciones de la Evaluación de Resultados del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

En base a los resultados de la evaluación ex post del proyecto, las siguientes recomendaciones fueron hechas por el EEI;

- EMAPA debe acelerar la expansión de la red secundaria en Quebrada Azul con la finalidad de maximizar la utilización del proyecto y sus beneficios en su etapa inicial.
- Para futuros proyectos EMAPA deberá implementar la diseminación de la información y consulta con la población local y otras entidades de posible interés en la etapa de preinversión, con la finalidad de preparar socialmente al proyecto en una forma apropiada y asegurar su buena ejecución, sin problemas sociales.

B.10.2 Lecciones Aprendidas

Las lecciones aprendidas surgen como consecuencia de los aspectos positivos y negativos encontrados en la evaluación de resultados. Se debe tener en consideración que una lección es una enseñanza. La diferencia de las recomendaciones, es que éstas deberán ser generalizadas y aplicables a proyectos similares, sugiriendo medidas concretas y destacando en qué situaciones se aplicarán, lo cual debe señalarse con claridad.

Las lecciones pueden desarrollarse en los siguientes niveles y aspectos;

- Nivel de políticas
- Nivel del proyecto (en las 3 fases del ciclo, preinversión, inversión y post inversión)
- Relación con otros PIP en el sector saneamiento
- Relación con otros sectores

Ejemplo

Lecciones Aprendidas de la Evaluación de Resultados del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la Quebrada Azul

Basados en las experiencias del proyecto, las siguientes lecciones fueron formuladas por la EEI.

Preparación social y adquisición de tierras en la etapa de pre inversión

Con la finalidad de evitar demoras inesperadas en la ejecución, la preparación social es crítica en la etapa de pre inversión. Debe profundizarse el análisis de involucrados y advertir a los grupos de interés contrarios al proyecto. No debe pasarse a la siguiente fase de inversión si es que no se cuenta con el saneamiento físico legal de los componentes.

Educación sanitaria

Fin directo de un PIP de sector saneamiento, reducción de enfermedades de origen hídrico, son totalmente alcanzables solamente cuando la disponibilidad de agua y los servicios de saneamiento se combinan con el conocimiento adecuado y la buena conducta de los beneficiarios en sus prácticas de higiene, las mismas que se pueden promover a través de la educación sanitaria como parte del proyecto.

Continúa ➤

➤ *Continuación*

Proyección de la demanda en el estudio de pre inversión

Una acertada proyección de la demanda es crucial para un planeamiento apropiado. La demanda del agua deberá ser estimada de una forma cuidadosa en términos no sólo de volumen de consumo de agua sino también de su distribución geográfica. La proyección del crecimiento de la población y su patrón geográfico, así como el supuesto de las características del consumo de agua son la clave. Con relación al alcantarillado, la proyección de DBO necesita ser preparada cuidadosamente.



Anexos



Anexo 1

Un Caso Práctico de la Evaluación de Resultados

Este caso se elaboró sobre la base de una evaluación de resultados de los proyectos de saneamiento en el Perú financiado por JICA. En la evaluación ex-post de la JICA se aplican los mismos cinco criterios, mientras que hay algunas diferencias en los sub-criterios. El siguiente texto es un extracto del informe de evaluación de resultados de JICA con algunas modificaciones con el fin de servir como un ejemplo de la metodología preparada para el SNIP.

Proyecto de Rehabilitación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de Lima y Callao

1. Antecedentes

El suministro de agua potable y los servicios de alcantarillado en la mayor parte del área metropolitana de Lima y Callao (población de unos siete millones de personas en 1995) son provistos por Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). En 1996, la cobertura de 74% para el servicio de suministro de agua y 72% para el servicio de alcantarillado, era relativamente alta.

En cuanto al servicio de suministro de agua potable, sin embargo, la tasa de agua no facturada era tan alta que alcanzaba el 47% debido a las fugas ocasionadas por la antigüedad de las instalaciones y la ausencia virtual de un cálculo de tarifa por consumo de agua basado en la lectura de los medidores, resultando en una grave escasez de agua, particularmente en los pueblos jóvenes, donde la población aumentaba rápidamente.

En el caso del servicio de alcantarillado, la antigüedad de las instalaciones, contaminación del agua potable así como de las aguas subterráneas y el desbordamiento de aguas residuales en las calles, desmejoró las condiciones sanitarias, al mismo tiempo que aguas residuales no tratadas eran vertidas a los ríos y al mar, causando una seria contaminación de los sistemas de agua. Al igual que en el caso del servicio de suministro de agua, los pueblos jóvenes carecían de suficientes instalaciones para el servicio de alcantarillado.

Para resolver estos problemas, se implementó el actual proyecto en el período entre 1996 a 2004 como un proyecto co-financiado por la JICA y el Banco Mundial para propósitos tales como la eficiente utilización de los escasos recursos hídricos, reducción de la contaminación causada por las aguas residuales y la expansión del área de servicios en los pueblos jóvenes.

2. El Proyecto

El proyecto tiene como objetivo el mejoramiento del suministro de agua y los servicios de alcantarillado en el área Metropolitana de Lima y Callao, contribuyendo así al mejoramiento de las condiciones de salubridad por medio de lograr una eficiente utilización de los recursos hídricos disponibles. Los componentes son; (i) la rehabilitación de la deteriorada red de suministro de agua de SEDAPAL, la instalación de micro-medidores de agua y la instalación de redes de suministro, (ii) rehabilitación del deteriorado sistema de alcantarillado y (iii) la expansión de la red de agua potable y servicios de alcantarillado en los pueblos jóvenes.

3. Metodología de la Evaluación

Evaluación de resultados se llevó a cabo por un equipo de consultores independientes asignado por JICA. Los cinco criterios fueron aplicados; pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad. La información fue recopilada a través de;

- Recolección y revisión de los documentos relacionados, entre otros;
 - Los estudios de factibilidad
 - Informe de evaluación de la JICA
 - Informe de terminación de proyecto por el SEDAPAL
- Entrevistas y recolección de información basado en cuestionario con SEDAPAL
- Inspección de las instalaciones; estaciones de bombeo, sala de control remoto, etc.
- Entrevistas y encuesta a los beneficiarios (120 usuarios con conexiones domiciliarias de agua)

4. Resultados de la Evaluación

4.1 Pertinencia

El proyecto es pertinente ya que es coherente con las necesidades y las políticas de desarrollo tanto al momento de la evaluación como en el presente.

Se requería con urgencia el mejoramiento de estos servicios en el área Metropolitana de Lima y Callao, la misma que estaba experimentando una continua afluencia de la población migrante de las áreas rurales, teniendo en cuenta que:

- Cómo la red de suministro de agua y de alcantarillado de SEDAPAL estaba severamente deteriorada desde 1996 y la tasa de agua no facturada era tan alta que llegaba al 47%.
- El suministro de agua y los servicios de alcantarillado enfrentaban problemas tales como una seria escasez de agua en algunas áreas urbanas, lo que

desmejoraba las condiciones de salubridad y acrecentaba la gravedad de la contaminación del agua.

Aunque la tasa de cobertura de los servicios de suministro de agua y alcantarillado en las áreas urbanas del Perú creció durante el período que va desde 1994 a 1995 los niveles generales son aún relativamente bajos en comparación con los de los países vecinos. El gobierno entonces ha adoptado una política de “Agua para Todos” cuyo objetivo es proporcionar acceso a agua potable a todos los peruanos para el 2011 al finalizar su gobierno, designando al sector de saneamiento como uno de los sectores prioritarios para el desarrollo.

En el Área Metropolitana de Lima y Callao, mientras la tasa de cobertura del suministro de agua y servicio de alcantarillado supera el 90% con un promedio de horas de suministro diario de agua de 21,5 horas a partir del 2008, la tasa de agua no facturada de 37% sigue siendo muy elevada. Se espera que la demanda de agua para el 2015 exceda el actual nivel de suministro de agua de 21,0 m³/seg. en un 30%, lo que hace urgente la obtención de nuevas fuentes de agua y la futura reducción de la tasa de agua no facturada.

La tasa de tratamiento de aguas residuales de 14,6% (2008) está aún muy por debajo de la meta nacional del 100% para el 2015.

En resumen, ya que en el área Metropolitana los servicios de suministro de agua y de alcantarillado deben afrontar asuntos tan importantes como la obtención de nuevas fuentes de agua, la reducción del agua no facturada y el mejoramiento de la tasa de tratamiento de aguas residuales, se considera que el proyecto es pertinente de acuerdo a la situación de la zona del proyecto en la actualidad.

4.2 Eficiencia

(1) Componentes

El total de los 12 distritos en donde se llevó a cabo la rehabilitación del sistema de agua y de alcantarillado son distritos céntricos con un alto porcentaje de residentes con medianos o altos ingresos. Se dio prioridad a estos distritos sobre la base de que la reducción de agua no facturada por medio de la rehabilitación conllevará a la mejora de la rentabilidad para SEDAPAL en comparación con trabajos similares en otros distritos.

Mientras que los distritos seleccionados y los sub-componentes fueron los previstos, la cantidad de logros reales varió considerablemente de un tipo de instalación a otro. Estas discrepancias pueden atribuirse a las siguientes circunstancias aparte del hecho de que las cantidades al momento de la evaluación fueron estimaciones aproximadas.

<Rehabilitación de las Redes de Agua>

- Después del inicio de la ejecución del proyecto, se llevó a cabo el Programa de Sectorización sobre la base de las conclusiones de un estudio realizado con la asistencia del Banco Mundial, y la rehabilitación de la red de distribución de gran diámetro que no se incluyó en el plan original, se llevó a cabo. Muchas de las tuberías relativamente de largo diámetro requerían rehabilitación, elevando el costo promedio por unidad del trabajo de rehabilitación. En consecuencia, debido al limitado presupuesto, la extensión total de las redes de distribución rehabilitadas se redujo en comparación con el plan original. Por la misma razón, el número de válvulas reemplazadas aumentó en comparación con el plan original.
- Como parte del trabajo de reemplazar las conexiones domiciliarias, realizado por el Programa de Medición bajo el financiamiento del Banco Mundial, el número de conexiones domiciliarias disminuyó respecto del plan original.

<Rehabilitación de las Redes de Alcantarillado>

- En el caso de la rehabilitación de las redes de alcantarillado, las condiciones de las tuberías de gran diámetro eran mucho peores de lo previsto. Debido a la posterior decisión de dar prioridad a la rehabilitación de estas tuberías de gran diámetro con el limitado presupuesto, el costo promedio por unidad de los trabajos de rehabilitación fue más alto que el costo por unidad previsto, reduciendo la extensión total de tuberías rehabilitadas. Como se dio prioridad a la rehabilitación de tuberías para la asignación del limitado presupuesto, el número real de tuberías de servicio domiciliario reemplazadas fue mucho menor que lo planeado.

<Expansión del Servicio a los Pueblos Jóvenes>

- En los Pueblos Jóvenes, mientras que, se colocaron las tuberías de distribución primaria, la instalación de tuberías de distribución secundaria a ser financiadas por el Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) no procedió de acuerdo a lo planeado debido al cese de esta entidad. Como resultado, el número real de viviendas recientemente conectadas al sistema de suministro de agua fue menor de lo planeado.

(2) Costo

El costo total del proyecto combinando la porción del préstamo por JICA y la del Banco Mundial fue US\$273 millones lo cual era equivalente al 89% del costo estimado al momento de la evaluación. El costo para el mejoramiento de la utilización de los recursos de agua aumentó respecto de las cifras planeadas debido a la incorporación del sistema SCADA. El costo del servicio de consultoría aumentó debido a la modificación del diseño necesario, por los últimos hallazgos después de iniciarse los trabajos y también por el costo de un estudio adicional para la sectorización.

(3) Período

El período del proyecto se planificó para 82 meses comenzando en Febrero de 1995 y finalizando en Noviembre del 2001, sin embargo comenzó en Marzo de 1996 y finalizó en Septiembre del 2004. En consecuencia, el período del proyecto se extendió a 103 meses o 126% del plan original. Al momento de la evaluación se planificó que el trabajo bajo la porción del préstamo por JICA comenzara a mediados del 1997 pero el trabajo comenzó recién en Septiembre de 1999, más de dos años más tarde que lo planeado, debido al procedimiento de contratación mucho más extenso de lo originalmente previsto y las restricciones impuestas por el gobierno peruano sobre los fondos a ser utilizados en vista de la situación de austeridad fiscal que afrontaba el gobierno.

En los años posteriores, el proceso de obtención de permisos, etc. de las autoridades locales se retrasó y el trabajo de rehabilitación que incluía la excavación de calles existentes resultó bastante complicado. Como resultado, el proyecto fue finalmente completado en Septiembre del 2004, casi tres años después de la fecha de finalización originalmente prevista.

4.3 Efectividad

El proyecto es altamente efectivo teniendo un efecto mayormente de acuerdo a lo planificado.

(1) Suministro de Agua

Basándose en los hallazgos descritos a continuación, el propósito del proyecto en el área de suministro de agua, es decir la realización de la utilización efectiva de los recursos de agua (conservación del agua) para mejorar el servicio de suministro de agua fue completamente alcanzada.

(a) Incremento de la Producción y Disponibilidad de Agua Potable

En el marco del proyecto, la producción y disponibilidad la del agua fueron incrementadas por medio de las siguientes medidas:

i) Aumento en la Capacidad de Producción

Con la rehabilitación de pozos en el marco del Proyecto, la capacidad de producción de agua subterránea aumentó. Se infiere que la capacidad de producción aumentó en 1,42 m³/seg. de acuerdo a lo previsto al momento de la evaluación.

ii) Reducción de fugas

A través de la rehabilitación de las deterioradas redes de suministro de agua en los 12 distritos en los que se intervino, el nivel de fugas se redujo. Al momento de la evaluación, la reducción de fugas proyectada era de 1,30 m³/seg, pero el resultado real, de acuerdo a una estimación de SEDAPAL, fue de 1,19 m³/seg.

iii) Ahorro del agua

A raíz de la amplia utilización de medidores de agua para la recolección del cargo por el uso del agua basado en el volumen de consumo, los usuarios del agua comenzaron activamente a reducir su consumo de agua. De acuerdo a un estimado de SEDAPAL, el consumo promedio de agua por habitante por día se redujo de 236 litros en 1994 a 176 litros en el 2001. Con la instalación de un medidor de agua en aproximadamente 410 000 hogares en el marco del Proyecto, el ahorro total del agua es estimado en unos 2,15 m³/seg. El hecho de que la tarifa del agua casi se duplicara en 10 años, probablemente ha contribuido al comportamiento ahorrador de agua por parte de los usuarios.

El aumento total de agua disponible para distribución debido a la implementación del proyecto fue aproximadamente de 4,8 m³/seg. lo cual es equivalente al 23% del total

de la producción de agua en el área Metropolitana de Lima y Callao (aproximadamente $21 \text{ m}^3/\text{seg.}$). En consecuencia, es razonable asumir que una grave escasez de suministro de agua habría ocurrido en el área Metropolitana sin la ejecución del Proyecto.

(b) Optimización de la Distribución

Desde el punto de vista del servicio de suministro de agua potable, el área Metropolitana está dividida en dos, en función de la principal fuente de suministro de agua, es decir, ya sea con agua superficial o agua subterránea. Antes del proyecto, la reducción del nivel de la napa debido al continuo bombeo del agua subterránea se convirtió en un problema para las áreas abastecidas con ese tipo de fuente. En el marco del proyecto, nuevas líneas de transmisión para conducir agua superficial tratada fueron instaladas en tres distritos que dependen fundamentalmente del agua subterránea, a fin de lograr el uso complementario del agua de la superficie con el fin de reducir el consumo de agua subterránea y eliminar la escasez de agua al mismo tiempo. Con la implementación del Proyecto, se estima que el volumen de agua distribuida a estos tres distritos ha aumentado en $1,36 \text{ m}^3/\text{seg.}$ (Aumento previsto: $1,42 \text{ m}^3/\text{seg.}$). Como consecuencia del consumo moderado de agua subterránea, salvo en la época de sequía, los niveles de la napa freática en los pozos ubicados en estos distritos, aumentó de 10 a 15 m.

(c) Mejoramiento del Servicio de Suministro de Agua en General

Tal como se muestra en el cuadro, la cobertura del servicio de agua en el área Metropolitana de Lima y Callao ha aumentado hasta un máximo de 91% en los últimos 10 años durante los cuales el número de hogares que reciben el suministro de agua ha aumentado aproximadamente en un 50%. Durante este período, aunque la producción de agua no aumentó, el promedio de horas de suministro de agua mejoró significativamente. Se deduce que tal eficiente uso de los recursos de agua fue hecho posible debido a; (i) la reducción de las pérdidas físicas (fugas) debido a la rehabilitación de la red de suministro, (ii) el ahorro del agua debido a la instalación de medidores de

agua y al aumento de la tarifa, y (iii) la optimización de la distribución del agua a través de la extensión de las líneas de transmisión, sectorización de la red de distribución y la introducción del sistema SCADA.

Principales indicadores del servicio de suministro de agua en el área Metropolitana de Lima y Callao

	Antes del Proyecto	Después del Proyecto	Valor Proyectado
Cobertura del servicio de agua	75% (1995)	91,1% (2008)	88%
Número de conexiones	839 000 (1997)	1 231 000 (2008)	1 020 000
Producción de agua	642 millones de m ³ (1997) 20,4 m ³ /seg(1997)	659 millones de m ³ (2008) 20,9 m ³ /seg (2008)	890 millones de m ³ 28,1 m ³ /seg
Promedio de la continuidad	11,5 horas/día (1995)	21,5 horas/día (2008)	Valor no planeado
Pérdidas físicas (fugas)	31% (1994)	25% (2007)	29%
Agua no facturada	45,0% (1994)	37,0% (2008)	41%
Nivel de micro-medición	3,4% (1994)	70,3% (2008)	46%

Fuente: SEDAPAL

En los siete distritos objetivo de la porción del préstamo por JICA, aproximadamente un millón de personas (alrededor del 12% de la población total de 8,6 millones en el área Metropolitana) estuvieron usando el servicio de suministro de agua en el 2007. Aunque el número de hogares que utilizan este servicio se incrementó en un 10% en 10 años, la tasa de agua no facturada cayó en un 21%, lo que ilustra el efecto de conservación del agua del Proyecto. El promedio de horas de suministro de agua en estos siete distritos aumentó de unas 16 horas diarias en 1999 a 21,4 horas por día para el 2008, estableciendo un régimen de casi 24 horas diarias de suministro de agua con excepción del distrito del Callao (19,5 horas por día) y del distrito del Rímac (20,2 horas al día). El número de obras de reparación de redes de agua realizadas por el Centro de Servicio de Surquillo, responsable de tres

de los siete distritos, cayó de 802 en el 2000 a 352 en el 2008, mostrando claramente el efecto positivo de la rehabilitación del sistema.

De acuerdo a los resultados de las encuestas al consumidor llevadas a cabo anualmente por SEDAPAL con 3 000 hogares en el área Metropolitana, el promedio de clientes que se encuentran satisfechos con el servicio de suministro de agua aumentó de 30% en 1998 a 62% en el 2007, indicando claramente la mejora del servicio

De acuerdo a una encuesta realizada a los usuarios de agua de 120 hogares en el área sujeta a la porción del préstamo por JICA, la mitad de estos hogares son conscientes de la mejora en términos de continuidad, presión y calidad de agua en comparación con hace 10 años y más del 90% están satisfechos con la continuidad, la presión, la calidad del agua y el servicio de agua potable en general. Casi todos los hogares respondieron que están ahorrando en el uso del agua en comparación con la situación de hace 10 años y la razón principal de esto para alrededor del 25% de estos hogares es la reducción de la cuenta del agua. Aproximadamente el 20% de los hogares respondió que el nivel actual del cargo por consumo de agua es muy elevado.

(d) Expansión del Servicio en Pueblos Jóvenes

En el marco del proyecto, el servicio de suministro de agua se expandió en los pueblos jóvenes y 200 000 familias en su mayoría de bajos ingresos bajos fueron recientemente conectadas al servicio de suministro de agua. Mientras que este trabajo fue realizado bajo la porción del Banco Mundial, la reducción de las fugas y la optimización en la distribución del agua bajo la porción del préstamo por JICA indirectamente contribuyó a la expansión del servicio a través de un aumento del volumen de agua disponible.

La encuesta a los usuarios de agua, llevada a cabo con alrededor de 40 familias en los pueblos jóvenes donde los residentes pertenecen mayoritariamente al grupo de bajos ingresos, encontró que 80% de los residentes del área local reconocen que

la continuidad, la presión y la calidad del agua han mejorado en comparación con la situación de hace 10 años y recientemente 90% está en general satisfecho con el servicio de suministro de agua. Sin embargo debido a la alta elevación de algunas de estas áreas, la proporción de hogares que recibe el agua 24 horas al día durante la estación de sequía es aún baja en un 60%. El 30% de los hogares respondió que solo pueden recibir el agua de hasta 12 horas diarias en temporada de sequía. Más de la mitad de los hogares expresaron su insatisfacción con los cortes frecuentes en el suministro de agua sin previo aviso.

(2) Alcantarillado

Se obtuvo información sobre el estado post proyecto del servicio de alcantarillado de dos de los siete distritos de la porción del préstamo por JICA. Esta información consignada en el cuadro indica efectos positivos del proyecto tales como la reducción del número de quejas sobre hedores, obstrucción de alcantarillas y otros junto con la reducción del número de trabajos de reparación en el período 2002 a 2007.

Indicadores para el Sector de Alcantarillado

	Antes del proyecto	Después del proyecto
Número real de reclamos (2 distritos bajo la porción del préstamo por JICA)	1 174 (2002)	821 (2007)
Número real de reparaciones de alcantarillas (2 distritos bajo la porción del préstamo por JICA)	128 (2002)	55 (2007)
Cobertura del servicio de alcantarillado	75% (1995)	90,4% (2008)
Tasa de tratamiento de aguas residuales	1,3% (1996)	14,6% (2008)

Fuente: SEDAPAL

La encuesta a los usuarios del agua arrojó que la mitad de las viviendas en los siete distritos objeto del proyecto de la porción del préstamo por JICA creen que la contaminación por aguas servidas ha disminuido y 75% cree que los hedores

han disminuido en los últimos 10 años con un 62% que responde que el servicio de alcantarillado ha mejorado en el mismo periodo. El 73% respondió que no ha encontrado ningún problema en particular con el actual servicio de alcantarillado mientras que 79% manifiesta estar satisfecho.

En general, en las áreas donde la red de alcantarillado fue rehabilitada bajo el proyecto, el servicio de alcantarillado ha mejorado. Se puede determinar que las metas del proyecto en cuanto al servicio de alcantarillado, fueron en su mayoría alcanzadas.

Mientras el índice de cobertura del servicio de alcantarillado en el área Metropolitana de Lima y Callao superó el 90%, el índice real de tratamiento de aguas servidas de un 15% es aún bajo.

4.4 Impactos Directos

(1) Mejoramiento del Saneamiento Ambiental

De acuerdo a la encuesta hecha a los usuarios del servicio de agua potable, el 58% de viviendas en los siete distritos objeto del proyecto respondieron que las condiciones de salubridad en el hogar han mejorado en comparación con la situación de 10 años atrás, principalmente debido a la mejora del acceso al agua potable. El monitoreo de la calidad del agua llevado a cabo por SEDAPAL arrojó que casi todas las muestras tomadas de las redes de distribución de agua se encontraban dentro de los estándares para el agua, lo que confirma la idoneidad de la calidad del agua suministrada. Por otra parte, el nivel de olores y casos de los atascos de redes de alcantarillado disminuyó en los siete distritos objetivos como se mencionó antes, lo que sugiere una real mejora del saneamiento ambiental en las zonas urbanas.

De acuerdo a la información provista por el Ministerio de Salud que se muestra en el cuadro, ha habido una disminución en el número de casos de diarrea y disentería en los siete distritos objeto o el área Metropolitana de Lima y Callao. Como el número de casos de diarrea y disentería es considerablemente impactado por el buen acceso

a agua limpia y costumbres higiénicas tales como lavarse las manos antes de comer en general, bien puede ser el caso de que el efecto positivo del proyecto en este sentido está siendo reforzado por la influencia de otros factores. El Ministerio de Salud ha estado implementando una campaña a nivel nacional para fomentar el lavado frecuente de las manos para prevenir la diarrea. No ha habido otro brote de cólera en Perú desde finales de los años 90.

Cambios Históricos en el Índice de Incidencia de la Diarrea

	2005	2006	2007	2008
Diarrea	41 499	43 449	38 639	31 892
Disentería	2 346	1 603	1 269	836

Fuente: Ministerio de Salud

(2) Mejora de las Condiciones de Vida de la Población de Bajos Ingresos

En los pueblos jóvenes incluidos en la porción del proyecto del Banco Mundial, el servicio de suministro de agua y de alcantarillado ha mejorado de la siguiente manera comparado con 10 años atrás, resultando en la mejora de las condiciones de vida de la población de bajos ingresos.

- El 80% de los residentes respondieron que las horas de suministro de agua, la presión de agua y la calidad del agua han mejorado. En el pasado, 20% de los residentes requerían de 1 a 2 horas diarias para traer agua, pero casi nadie las requiere hoy en día. Durante la temporada de sequía, sin embargo, el suministro de agua está disponible solo por 12 horas diarias para el 30% de hogares de estas ciudades. Además, el 60% de los residentes se encuentra insatisfecho con los repentinos cortes del suministro de agua sin previo aviso. Por esta razón, las dos terceras partes de las familias almacenan cierta cantidad de agua en sus casas.

- El 90% de los residentes respondieron que las condiciones de salubridad en el hogar han mejorado, fundamentalmente debido a la mejora del acceso al agua. El 70% de los residentes también respondieron que la mejora del sistema de alcantarillado ha mejorado las condiciones higiénicas en el vecindario.

(3) Otros impactos en el Medio Ambiente

Como se había anticipado en el momento de la evaluación, la instalación de nuevas líneas de conducción de agua potable ha conllevado a la restricción del bombeo del agua subterránea en algunas áreas, resultando esto en la recuperación del nivel de la napa en algunos pozos de bombeo.

Se esperaba que la rehabilitación del sistema de alcantarillado reduzca la contaminación del agua subterránea por aguas residuales. A pesar de que el agua subterránea en la mayoría de los pozos de bombeo alcanza en la actualidad los estándares de calidad del agua, ha sido detectada la existencia de pozos de bombeo donde el agua subterránea no logra alcanzar el estándar de calidad, debido a su concentración de compuestos derivados del nitrógeno, lo que sugiere una posible contaminación por aguas servidas. Debido a la escasa información, no puede ser confirmada una disminución en la contaminación del agua subterránea desde la implementación del proyecto.

El aumento en el consumo del agua como resultado del proyecto ha conducido a una mayor descarga de aguas residuales. Se deduce que el volumen de aguas residuales es aproximadamente 1,4 veces el nivel de 1995. Sin embargo, como el aumento de la capacidad de tratamiento de aguas residuales durante el mismo periodo es mayor, el volumen total de descarga de aguas residuales no tratadas se ha reducido. La construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas servidas con una capacidad de 14 m³/seg. debe comenzar en el 2013. Cuando esta planta esté terminada, el índice de tratamiento de aguas servidas mejorará a más del 80%, probablemente reduciendo substancialmente la carga ambiental.

4.5 Sostenibilidad

Se espera que el proyecto sea altamente sostenible, siendo operado y mantenido sin problemas por un capacitado organismo ejecutor.

(1) Operación y Mantenimiento

La oficina central de SEDAPAL es responsable de la operación y mantenimiento de las líneas de conducción y redes primarias de agua potable (hasta el punto de entrada en cada sector) aunque algunos trabajos de reparación pueden ser confiados a contratistas externos. En el caso de redes primarias de alcantarillado, la limpieza y reparación es realizada por contratistas externos. En el caso de tuberías secundarias de distribución y de alcantarillado, el departamento de mantenimiento de cada uno de los siete centros de servicio es responsable de su operación y mantenimiento. La conexión de nuevos usuarios y el mantenimiento y reparación de las tuberías son confiados a contratistas externos. La sala de control en la oficina central controla a distancia la producción de agua, la transmisión y distribución mediante el sistema SCADA. Este sistema cubre casi por completo el área del proyecto. En las zonas no cubiertas por SCADA, los operadores están desplegados en cada área para operar manualmente las bombas y válvulas.

Los resultados de la inspección de campo y un informe de SEDAPAL indican que todas las nuevas instalaciones construidas/instaladas bajo el proyecto, incluyendo aquellas bajo la porción del préstamo por JICA, son de trabajo favorable y que no se han encontrado mayores problemas de mantenimiento ya que cuenta con un apropiado sistema para ello.

(2) Capacidad Técnica y Gerencial del Operador

Al momento de la evaluación, se planeó confiar el departamento de operación de SEDAPAL a una compañía privada. Sin embargo, este plan fue retirado por el nuevo gobierno que asumió el poder en 1995. En su lugar, SEDAPAL ha estado implemen-

tando una serie de reformas, incluyendo el mejoramiento de las políticas de recursos humanos, introducción de un sistema de gestión financiera y de operaciones, formulación de un plan a corto plazo y una estrategia a largo plazo y concesión de algunos de los trabajos de mantenimiento y trabajos de lecturas de medidores.

Además, SEDAPAL tiene un acuerdo de gestión anual con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, con miras a la consecución de los objetivos de rendimiento anual acordados en materia de calidad, operatividad y finanzas. Los efectos positivos de estos esfuerzos incluyen la mejora del servicio mencionado anteriormente, así como la mejora de la productividad laboral y una mejora del rendimiento financiero. SEDAPAL evalúa el nivel de rendimiento de sus contratistas externos con un rango de aceptable a excelente.

Basados en el análisis anterior, se considera que SEDAPAL tiene una estructura y capacidad organizacional bien establecida sin mayores problemas en este sentido.

SEDAPAL adquirió el estatus de certificación ISO en materia de gestión de calidad y gestión ambiental el 2002 y 2003 respectivamente. También ha recibido varios premios incluyendo el de Compañía Peruana del Año en 1999 y a la mejor Gestión de Agua y Alcantarillado en 1998. En vista de esto, se cree que SEDAPAL posee suficiente capacidad técnica.

(3) Sostenibilidad Financiera

Desde el 2004, SEDAPAL ha sido capaz de incrementar sostenidamente su venta y utilidades por operaciones basado en el incremento de la tarifa de agua, reducción de suministro de agua no facturada y mejora de la eficiencia operativa. Con la aprobación de SUNASS, hay un sistema en la posición de elevar la tarifa por SEDAPAL de conformidad con el costo de producción del agua y el rendimiento financiero de la empresa. El índice operativo (costo anual/venta anual) muestra una tendencia a mejorar cada año. Mientras que la eficiencia operacional ha mejorado indicadores tales

como Liquidez/Corriente (activos corrientes /pasivos corrientes) y el índice de deudas (pasivos/capital) están dentro de un rango aceptable. Los gastos por mantenimiento y reparación de instalaciones han aumentado en consonancia con la facturación anual, lo que indica una adecuada práctica financiera. Basado en los resultados de este análisis, se considera que no hay especiales problemas en cuanto a la sostenibilidad financiera.

5. Conclusiones

Aunque la ejecución del proyecto fue retrasada por aproximadamente dos años, el proyecto ha resultado en una mejora substancial del servicio de suministro de agua en el área Metropolitana debido a la reducción de fugas por medio de la rehabilitación de la red de suministro de agua, optimización del consumo de agua a través de la instalación de los medidores de agua, eficiente uso de la sectorización y otras medidas. Mientras tanto, se cree que la rehabilitación de las redes de alcantarillado ha contribuido a la mejora de la salubridad del medio ambiente. En los pueblos jóvenes, la extensión del sistema de alcantarillado ha contribuido a la mejora de las condiciones de vida de la población de bajos ingresos. SEDAPAL tiene la capacidad de operar y mantener el proyecto de una manera apropiada y la sostenibilidad financiera es viable con el establecimiento de una adecuada tarifa para el agua. Basándose en estos logros, el proyecto es calificado como muy satisfactorio.

6. Lecciones Aprendidas

Cuando se encuentra un enfoque más eficaz para lograr un objetivo de un proyecto, debe ser bien examinado e incorporado dentro del diseño del proyecto aún después de iniciado para poder maximizar la efectividad del mismo.

En el marco del Proyecto de Rehabilitación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de Lima y Callao, se planificó la rehabilitación de los sistemas de suministro de agua y alcantarillado sin sectorización sobre una extensa área, pero ni la extensión total de las tuberías rehabilitadas ni la cantidad de reducción de fugas

alcanzó las metas originales adoptadas al momento de la evaluación. Además, aunque el número de conexiones en el Área Metropolitana aumentó en un 50%, el volumen de producción de agua no aumentó debido a un retraso en la construcción de plantas de agua, lo cual estaba fuera de la esfera del proyecto. El hecho que la cantidad de horas de suministro de agua aumentara a un promedio de 21,5 por día para una mayor satisfacción de los usuarios a pesar de estas situaciones, puede ser mayormente atribuido a la implementación de un enfoque de optimización que se introdujo después del inicio del proyecto, empleando la sectorización y el sistema SCADA dando prioridad a la rehabilitación de las redes de suministro de agua más grandes.

7. Recomendaciones

- Aunque el índice de suministro de agua sin ingresos de SEDAPAL ha mejorado, se mantiene aún alto en un 37%. Una posterior reducción de este índice es requerido con urgencia en vista del futuro incremento en la demanda de agua y la escasez de fuentes de agua en el área Metropolitana de Lima y Callao, así como una posterior mejora del rendimiento financiero de SEDAPAL. Mientras que en 12 distritos bajo el proyecto se redujo las fugas, todavía hay áreas con un alto índice de fugas de agua en el Área Metropolitana de Lima y Callao. La continuación de los trabajos de rehabilitación por SEDAPAL, similares a aquellos empleados en el marco del proyecto, priorizando aquellas áreas con un alto índice de fugas de agua, es esencial.
- SEDAPAL debe completar los trabajos de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales tan pronto como sea posible para así reducir la contaminación ambiental por medio de mejorar el índice de tratamiento de aguas residuales.

Anexo 2

Indicadores Típicos del Sector Saneamiento

1. Abastecimiento de Agua Potable / SANEAMIENTO

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Capacidad de producción	Capacidad instalada/operacional de producción de agua añadida o recuperada por el proyecto; total y por tipo de fuentes de agua (superficie, subterránea, etc.).	l / s	Comparación con el valor planificado. Para ser aplicado en proyectos de reconstrucción / mejoramiento / rehabilitación de componentes de producción de agua	Componentes Principal	Unidad Ejecutora
Número de nuevas conexiones de agua potable	Número de nuevas conexiones domiciliarias de agua potable realizadas por el proyecto.	Número	Comparable con el valor planificado. Para ser aplicado en proyectos que consideren nuevas conexiones de agua potable.	Componentes Principal	Unidad Ejecutora
Ratio de continuidad de tratamiento de agua	Número de horas de operación de la planta de tratamiento en el año / 8760 horas	%	Comparable con el valor planificado y con el valor anterior al proyecto. El valor planificado será establecido considerando el programa de mantenimiento de la planta de agua.	Disponibilidad Principal	Operador
Continuidad a nivel domiciliario	Número promedio de horas diarias del servicio de agua potable a domicilio	Hora / día	Principal indicador para la calidad del servicio provisto por el proyecto. Comparable con el valor anterior al proyecto, y comparable también con el valor planificado. De acuerdo a la información disponible y a las características del proyecto, puede ser aplicada a todo el sistema, a cada sector, o solamente para la zona de influencia del proyecto. Los registros operacionales podrían ser verificados utilizando la data de la encuesta de campo con los usuarios.	Disponibilidad Principal	Operador Encuesta a los usuarios
Población servida de agua potable	Población atendida por las conexiones del sistema de agua, incluyendo aquellos que son atendidos por conexión domiciliaria activa y piletas públicas.	No.	Se compara con el valor planificado y el valor antes del proyecto. En un proyecto que considere únicamente ampliación de cobertura, el incremento de este indicador reflejará la contribución del proyecto.	Disponibilidad	
Presencia de cloro residual	Porcentaje de muestras con más de 0.5 mg/L de cloro residual.	%	Objetivo es 100%. De acuerdo a la disponibilidad de la data y características del proyecto, para ser aplicado a todo el sistema, por sectores, o sólo para la zona de influencia del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Turbiedad	Porcentaje de muestras que satisfacen la norma nacional	%	Objetivo es 100%. De acuerdo a la disponibilidad de la data y características del proyecto, puede ser aplicado a todo el sistema, por sectores, o sólo para la zona de influencia del proyecto.	Disponibilidad	Operador Encuesta a los usuarios
Presencia de coliformes termotolerantes	Porcentaje de muestras con la presencia de coliformes termotolerantes	%	Indicador relacionado a la contaminación fecal. Objetivo es 0%. Puede utilizarse para compararlo con la situación antes del proyecto, siempre que se cuente con la data previa.	Disponibilidad	Operador Exámenes de laboratorio
Densidad de roturas de redes de agua potable	Número de roturas en la red de distribución entre la longitud total (en km) de dichas redes	roturas / km	Para ser aplicado a un proyecto que incluya rehabilitación de redes de agua y/o capacitación en operación y mantenimiento. La contribución del proyecto se analiza en función a la tendencia histórica.	Disponibilidad	Operador
Densidad de reclamos	El cociente del número total de reclamos operacionales y comerciales recibidos en el año y el número promedio de conexiones de agua potable por mil.	reclamos / conexión	Indicador del desempeño general de los servicios de abastecimiento de agua. Para ser aplicado a proyectos con un fuerte componente de fortalecimiento de la administración.	Disponibilidad	Operador

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Cobertura de agua potable domiciliar	Porcentaje de la población atendida por el sistema de agua. Se obtiene dividiendo la población con conexión activa entre población total.	%	Se compara con el valor planificado, con el valor antes del proyecto y también con el promedio nacional y objetivo nacional	Utilización Principal	Operador
Producción de agua potable	Caudal promedio de agua producida por los componentes intervenidos con el proyecto y entregado a la red por año o por mes.	lt / año, lt/mes	Comparable con valores planificados/proyectados. De acuerdo al tipo de fuente de agua en el sistema y las características del proyecto, puede aplicarse por tipo de fuentes, por plantas de agua, etc.	Utilización Principal	Operador
Tasa de conexiones activas	Porcentaje de las conexiones activas en las conexiones añadidas por el proyecto.	%	Indicador del nivel de utilización de la red de distribución por el proyecto. El objetivo es 100%. Para ser aplicado a la nueva red de distribución realizada por el proyecto.	Utilización Principal	Operador
Ratio de utilización de instalación de producción de agua	Producción diaria Promedio / capacidad instalada de producción de la instalación	%	Indicador de utilización de instalación de producción de agua. Comparable con el valor planificado.	Utilización	Operador
Consumo de agua potable per cápita	Volumen de agua per cápita consumido por día	l / d	Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto y además con el promedio nacional/objetivo. Para ser estimado a partir del volumen de agua facturada, número de conexiones y número promedio de usuarios por conexión. (para ser discutido)	Utilización Principal	Operador
Incremento de las prácticas higiénicas en las familias	Frecuencia de lavado de manos, baño, lavado de ropa y limpieza del hogar por día o por semana.	veces / día, semana	Se espera que el incremento de la disponibilidad de agua conduzca a un incremento de las prácticas de higiene en la familia y mejoramiento del saneamiento ambiental. Comparación antes / después del proyecto. Note que pueden existir otros factores para tales incrementos, por ejemplo, campañas públicas de higiene, que pueden o no ser parte del proyecto. La frecuencia de lavado de manos se vincula más a la frecuencia de las enfermedades de origen hídrico que otros tipos de las prácticas higiénicas.	Beneficios Directos Principal	Encuesta a los beneficiarios
Costo familiar del agua	Promedio mensual de gastos relacionados al agua, incluyendo tarifa por agua por tubería, tanque de agua, costo de agua embotellada, etc.	Sol / mes	Comparación antes / después del proyecto. Debido al incremento en el acceso al agua por tubería, se espera que los usuarios paguen menos por el agua embotellada, tanque de agua, etc., y que el total de los gastos de la familia para beber agua se reduzca. El costo del tiempo de ir a buscar agua, será convertido en costo monetario y contabilizado también.	Beneficios Directos	Encuesta a los beneficiarios
Tiempo familiar para conseguir agua	Tiempo promedio por familia necesario para conseguir agua según tiempo laboral / no laboral y tiempo de niños	Min-hab / día	Para ser aplicado al proyecto que reemplazó la pileta pública, pozo, río u otra fuente de agua fuera del hogar, con las conexiones domésticas. Comparable con valores antes del proyecto.	Beneficios Directos	Encuesta a los beneficiarios
Incidencia de las enfermedades de origen hídrico	Número de casos por mil habitantes por año en la zona de influencia. Enfermedades de origen hídrico incluyen las estomacales, infecciones intestinales, diarreas, parasitarias, etc.	No.	Se espera que el mejoramiento del saneamiento ambiental como resultado del proyecto reduzca la incidencia de enfermedades relacionadas al uso del agua. Si es difícil obtener datos fiables sobre el número de casos, el número de atenciones en los establecimientos de salud podría ser utilizado como un indicador alternativo, que podría ser verificado a nivel familiar con la información obtenida a través de la encuesta.	Impactos Directos Principal	MINSA Encuesta a los beneficiarios
Micro-medición	Porcentaje de las conexiones con micro medidor.	%	Indicador del nivel de micro-medición que será relacionado al nivel de ahorro de agua así como a la sostenibilidad financiera de la empresa de agua. Para ser aplicado a un proyecto con componente de micro-medición.	Indicador auxiliar	Operador
Agua no facturada	Porcentaje de agua no facturada.	%	Indicador del nivel de pérdidas físicas y comerciales. Análisis de la contribución de los proyectos a la tendencia histórica. Puede ser aplicado a cualquier tipo de proyecto, principalmente para los proyectos con rehabilitación y/o componentes de micro medición	Indicador auxiliar	Operador

3. Alcantarillado / SANEAMIENTO

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Expost y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Capacidad de tratamiento	Capacidad instalada/operacional de planta de tratamiento de agua residual añadida o recuperada por el proyecto	l / s	Comparable con el valor planificado. A ser aplicado en proyectos que incluyan construcción / mejoramiento / rehabilitación de componentes de tratamiento de agua residual.	Componentes Principal	Unidad Ejecutora
Número de nuevas conexiones de alcantarillado	Número de nuevas conexiones de alcantarillado realizadas por el proyecto.	Número	Comparable con el valor planificado. Para ser aplicado en proyectos que incluyan nuevas conexiones de alcantarillado	Componentes Principal	Unidad Ejecutora
Población servida con alcantarillado	Población atendida por las conexiones de desagüe.	No.	Comparable con el valor planificado y con el valor antes del proyecto. En un proyecto que considere únicamente ampliación de cobertura, el incremento de este indicador reflejará la contribución del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Ratio de continuidad operativa de la PTAR	Porcentaje de horas operativas de la PTAR por año	%	Para ser aplicado a proyectos que incluyan construcción / mejoramiento / rehabilitación de componentes de tratamiento de agua residual. Comparable con el valor objetivo que es decidido considerando el plan de mantenimiento. En caso de rehabilitación / mejoramiento de PTAR, también para ser comparado con el valor antes del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Tasa de eliminación de la carga de DBO	Porcentaje de la carga de DBO eliminada por la PTAR	%	Indicador de eficiencia operacional de cada PTAR. Para ser calculado basado en el promedio de concentración de DBO(mg/l) en el flujo de entrada y el flujo de salida. Serán comparados valores promedio mensuales y anuales con los valores objetivos. En caso de rehabilitación / mejoramiento de PTAR, para ser comparado también con valores antes del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Densidad de atoros en las redes de alcantarillado	Número de atoros en la red de alcantarillado entre la longitud total en km de dichas redes en un periodo determinado de tiempo	atoros / km	Indicador de la calidad de los servicios de alcantarillado. Para ser aplicado a proyecto de rehabilitación de redes de desagüe o construcción de capacidad de operación y mantenimiento. Análisis de la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Disponibilidad	Operador
Cobertura de alcantarillado	Porcentaje de la población atendida por el sistema de alcantarillado. Población con conexión activa entre población total.	%	Principal indicador de disponibilidad a nivel del sistema. Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto y también con el promedio nacional, objetivo nacional	Utilización Principal	Operador
Número de conexiones activas	Número de conexiones activas realizadas usando la red de alcantarillado del proyecto	No.	Indicador de utilización de la red de alcantarillado por el proyecto. Para ser aplicado a la nueva red de distribución realizada por el proyecto.	Utilización Principal	Operador
Tasa de conexiones activas	Porcentaje de las conexiones activas en las conexiones añadidas por el proyecto.	%	Indicador del nivel de utilización de la red de desagüe. El objetivo es 100%. Para ser aplicado a la nueva red de distribución realizada por el proyecto.	Utilización Principal	Operador
Volumen de tratamiento de desagües	Promedio anual y mensual de caudal de desagüe tratado en cada / todas PTARs	l / s	Comparable con el valor planificado. Principal indicador de la operación de PTAR.	Utilización Principal	Operador

Continúa ➤

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Expost y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Ratio de utilización de PTAR	Promedio diario de volumen de tratamiento / capacidad instalada de tratamiento.	%	Indicador de utilización de PTAR. Comparable con el valor planificado. Debe notarse que la PTAR puede necesitar ajustar su volumen de tratamiento de acuerdo al nivel de DBO del desagüe afluente a la PTAR	Utilización	Operador
Tasa de tratamiento de aguas residuales	Porcentaje de agua residual tratada del total de desagüe generado en un sistema.	%	Comparable con el valor planificado y con el valor antes del proyecto. Aplicable para proyectos que incluyen componentes de tratamiento. Analiza su tendencia histórica y la contribución del proyecto al sistema de desagüe completo.	Beneficio Directo Principal	Operador
Carga de DOB eliminado	Promedio mensual y anual de DOB eliminado por PTARs.	g / s	Indicador de la contribución del proyecto a la reducción de la contaminación ambiental. Compara con el valor planificado, el valor antes del proyecto.	Beneficio Directo	Operador
Percepción de la población sobre la mejora del saneamiento ambiental	Porcentaje de población que considera que la condición de saneamiento relacionada al desagüe en la comunidad, ha mejorado después del proyecto.	%	Basado en preguntas sobre los cambios en condiciones de saneamiento relacionadas al desagüe, por ejemplo, mal olor, desborde de aguas residuales, etc., después de que el proyecto se haya ejecutado y puesto en operación en la comunidad de residencia.	Beneficio Directo	Encuesta a los beneficiarios
Calidad de agua de río/mar	Concentración de DOB en el río / agua de mar donde los desagües tratados / no tratados son descargados	mg/l	Comparable con el valor anterior al proyecto a fin de determinar el impacto del proyecto sobre la calidad del agua del cuerpo receptor de los desagües. Analiza la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Impactos Directos Principal	
Incidencia de las enfermedades de origen hídrico	Número de casos por mil habitantes por año en la zona de influencia. Enfermedades de origen hídrico incluyen las estomacales, infecciones intestinales, diarrea, parasitarias, etc.	No.	Se espera que el mejoramiento del saneamiento ambiental como resultado del proyecto conduzca a una disminución de la incidencia de enfermedades de origen hídrico. Hallazgos basados en la información del MINSA podrían ser verificados a nivel familiar con la información obtenida a través de la encuesta.	Impactos Directos Principal	MINSA Encuesta a los beneficiarios

Impreso en los talleres gráficos de
Servicios Gráficos JMD
José Gálvez 1549 - Lince Telf.: 470-6420 / 472-8273
en el mes de marzo de 2012.



Ministerio de Economía y Finanzas
Dirección General de Política de Inversiones DGPI

Jr. Lampa 227 piso 7 Lima 1
Telef. (511) 3115930 / 3119900
Fax: (511) 6269950

snipnet@mef.gob.pe
www.mef.gob.pe



Agencia de Cooperación
Internacional del Japón