INVESTIGACIÓN DE PROYECTO

PUNTOS CLAVES SOBRE PROYECTOS DE REDUCCIÓN DE AGUAS NO FACTURADAS

RESUMEN DE INFORME FINAL

FEBRERO 2020

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN (JICA)

NIPPON KOEI CO., LTD.
YOKOHAMA WATER CO., LTD.

GE
JR
20-012

INVESTIGACIÓN DE PROYECTO

PUNTOS CLAVES SOBRE PROYECTOS DE REDUCCIÓN DE AGUAS NO FACTURADAS

RESUMEN DE INFORME FINAL

FEBRERO 2020

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN (JICA)

NIPPON KOEI CO., LTD.

YOKOHAMA WATER CO., LTD.

Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente las opiniones y políticas de JICA. JICA no acepta ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia de este uso.

Al hacer cualquier designación o referencia a un territorio particular o área geográfica, o utilizando el término "país" en este documento, JICA no tiene la intención de emitir juicios sobre el estado legal o de otro tipo de cualquier territorio o área.

JICA fomenta la impresión o copia de información exclusivamente para uso personal y no comercial con el debido reconocimiento de JICA. Los usuarios estan prohibidos revender, redistribuir o crear trabajos derivados con fines comerciales dentro del consentimiento expreso y por escrito de JICA.

Índice

1. Fundamentos básicos del agua no facturado 1
1.1 Conocimiento básico sobre las estrategias frente a aguas no facturadas (Informe capítulo 2) 1
1.2 Objetivos de las estrategias frente a aguas no facturadas 1

2. Problemáticas que se presentan en los proyectos frente a aguas no facturadas de JICA y direccionamiento para su mejora (mensajes clave) (Informe capítulo 5) 3
2.1 Direccionamiento para la mejora (mensajes clave) (Informe capítulo 5) 3
2.2 Organización de las lecciones aprendidas 8

3. Consideraciones al momento de exploración y formulación de proyectos de aguas no facturadas (Informe capítulo 6) 10
3.1 Consideraciones al momento de exploración de proyectos 10
3.1.1 Pasos de exploración de proyectos 10
3.1.2 Recolección de información básica / estudio de confirmación / elementos de investigación para la formación de programas 14
3.2 Consideraciones para la formulación de proyectos de cooperación técnica 15
3.2.1 Pasos del estudio de planificación detallada 15
3.2.2 Consideraciones en el estudio de preparación de cooperación 17
3.3 Puntos a considerar al formar proyectos de cooperación financiera 25
3.3.1 Hasta la confirmación del contenido de la encuesta preparatoria de la cooperación 25
3.3.2 Puntos a considerar en la encuesta preparatoria 26

4. Consideraciones en la etapa de ejecución del proyecto de aguas no facturada 29
4.1 Consideraciones en el control de ejecución del programa 29
4.2 Consideraciones en el control de ejecución del proyecto de cooperación técnica 29
4.2.1 Puntos a considerar en general 29
4.2.2 Construcción del sistema de ejecución 29
4.2.3 Formulación del plan detallado del contenido de actividades del proyecto 29
4.2.4 Estrategia de mejora de motivación 30
4.2.5 Estrategias frente a aguas no facturadas mediante el establecimiento de zona piloto 31
4.2.6 Estudios de fugas / reparaciones 32
4.2.7 Contramedidas frente a aparentes pérdidas 32
4.2.8 Creación de planes a largo plazo para la eliminación de aguas no facturadas 33
4.2.9 Ejecución de capacitaciones 35
4.2.10 Suministro de maquinaria 35
4.2.11 Vigilancia de avances del proyecto 35
4.3 Consideraciones en la vigilancia de la ejecución del proyecto de cooperación financiera 37
4.3.1 Puntos a considerar en general 37
4.3.2 En caso de renovación de tuberías 37
4.3.3 En caso de establecimiento y renovación de medidores 39
4.3.4 En caso de introducción de SCADA 39
4.4 Consideraciones en el seguimiento posterior a la finalización del proyecto 40

Documento Adjunto: Discusión internacional sobre contramedidas ANF
Documentos de referencia

Abreviaturas

Abreviatura	Palabra original	Traducción
C/P	Counterpart	Contra parte
DMA	District Metered Area	Areas con medidores
GIS	Geographical Information System	Sistema de información geográfica
IWA	International Water Association	Asociación Internacional de Agua
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional de Japón
ANF	Non-Revenue Water	Aguas no facturadas (ANF)
ODA	Official Development Assistance	Asistencia oficial para el desarrollo
OJT	On the Job Training	Entrenamiento en el trabajo
PBC	Performance-Based Contract	Contrato basado en desempeño
PDM	Project Design Matrix	Matriz de diseño del proyecto
PIs	Performance Indicators	Indicadores de desempeño
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	Dispositivo de recolección de información de vigilancia para control
SOP	Standard Operating Procedures	Procedimientos estándar de operaciones
UfW	Un-accounted for Water	Agua no contabilizada
USAID	US Agency for International Development	Agencia Americana para el Desarrollo Internacional

1. Fundamentos básicos del agua no facturado

1.1 Conocimiento básico sobre las estrategias frente a aguas no facturadas (Informe capítulo 2)

En cuanto a la "definición de agua no facturada", se reconoce centrados en las entidades de asistencia internacional, la definición del cuadro 1.1 recomendada por la Asociación Internacional de Agua (International Water Association: IWA)

Cuadro 1.1 Balance de agua basada en la definición IWA (Water Balance Sheet)

Volumen de distribución de agua (System input volume)	Volumen autorizado de suministro de agua (Authorised Consumption)	Consumo autorizado facturado (Billed Authorised Consumption)	Volumen suministrado medido facturado	Agua facturada
			Volumen de suministro de agua sin medición facturada (Sin instalación de medidor, volume de agua estimado debido a fallas)	
		Consumo autorizado no facturado (Unbilled Authorised Consumption)	Consumo de agua medida sin facturar (Volumen de agua ajustada para consumo a usuarios específicos)	Agua no facturada (ANF) (Non-revenue water: ANF)
			Consumo de agua no medida, no facturada (Agua gratuita para uso comercial, grifos y tuberías de conexión libre)	
	Volumen de pérdidas de agua (Water Loss) Agua no contabilizada (UFW)	Pérdidas aparentes de agua (Pérdida comercial Commercial Loss)	Consumo de agua no autorizada (Robo de agua, otras aguas no facturadas)	
			Errores de medición (Cantidad de agua inmedible por los medidores)	
		Pérdidas reales de agua (Pérdidas físicas Physical Loss)	Volumen de fugas en las tuberías de suminsitro y tuberías de distribución	
			Volumen de depósito de fugas y desbordamientos	
			Volumen de fugas en tuberías de consumo hasta los medidores de clientes	

Fuente: Suplemento del equipo de estudio para la "Gestión del volume de agua no facturada" (YAMAZAKI Shozo, 2011)

El agua no facturada (ANF), es la cantidad de agua que no fue objetivo de facturación de la tarifa de agua dentro de la entregada a los clientes. A menudo se malinterpreta como "Agua que no pudo ser ingreso debido a que no se pudo realizar el cobro de la tarifa", se divide el agua facturada y el agua sin facturación según si es o no objeto de facturación por la definición de IWA. Según la definición del cuadro 1.2, el volume de agua no facturada se conforma de los 3 elementos como sigue;

Cuadro 1.2 Casos tipicos de ANF

Artículos	Caso típico
[1] Pérdidas físicas	Fugas de agua
[2] Perdida comercial	Agua robada y errores negativos de medición (error de medidores, errores de lectura de medidores, error de procesamiento de datos)
[3] Suministro de agua autorizada no facturada	Agua publica y agua comercial que no están sujetos a facturación

1.2 Objetivos de las estrategias frente a aguas no facturadas

El negocio de suministro de agua está destinado a "proporcionar a los clientes un suministro limpio y abundante de agua a bajo precio, contribuyendo así a la mejora de la salud pública y el entorno de vida" (Ley de suministro de agua en Japón, articulo 1). Esto es de la misma forma en los países en vía de desarrollo. Para lograr esto, la gestión empresarial del suminsitro de agua se debe realizar de forma adecuada. Por supuesto, la operación es costosa y se recolecta por medio de las facturas de agua. Sin

embargo, dado que el agua no facturada no genera ingresos para las empresas de suministro de agua, además de ejercer presión sobre la gestión, es negativo en muchos aspectos por lo cual se debe buscar su reducción. La razón en pocas palabras es "Evitar que se desperdicie la valiosa agua producida y distribuida con altos costos". La importancia y el propósito de reducir el agua no facturada son los siguientes según sus componentes.

(1) Significado y objetivos de la reducción del volumen de pérdidas reales de aguas

- En caso de que la cantidad de suministro de agua sea insuficiente para la demanda, es necesario aumentar el volumen de suminsitro de agua, sin embargo, si se reducen las fugas, puede ser que no sean necesarios nuevos desarrollos de recursos de agua o nuevas construcciones de plantas de purificación de agua y se podrá controlar la escala. Adicionalmente, la cantidad de agua en fugas, el agua podrá ser utilizada por los clientes, aumentando la facturación.
- En caso de que sea suficiente el volumen de suministro frente a la demanda de agua, la cantidad de agua producida y distribuida se puede reducir si se reducen fugas, de modo que los costos de funcionamiento, como los costos de energía y los químicos se pueden reducir. Adicionalmente, los valiosos recursos hídricos se pueden guardar en proporción con las fugas de agua.
- Los puntos donde se presentan fugas, en suministros por tiempo o en casos en de finales de tuberías o colinas, pueden presentar baja presión al interior de la tubería, extraer aguas residuales de alrededor y causar contaminación en el agua. Adicionalmente, al perder agua por fugas, la presión del agua del curso inferior disminuye. La reducción de las fugas de agua condice a mejor servicio de suminsitro de agua en términos de calidad y presión, mejorando la satisfacción del cliente.
- Se pueden prevenir desastres secundarios como inundaciones en viviendas y accidentes de tránsito debido a los colapsos de vías que ocasionan las fugas de aguas de tuberías.

(2) Significado y propósito de la reducción de pérdidas de agua aparentes

- La cantidad de agua que no facturable debido a robos de agua o errores de medición se convertirían en ingresos de las tarifas de agua aumentando los ingresos comerciales.
- Es posible establecer una relación de confianza con los clientes al tratar los robos (conexiones ilegales) o al verificar o actualizar los medidores para mantener al mínimo los errores de medición.
- No tratar los robos de agua conduce a fugas desde los puntos de robo.

(3) Significado y propósito de la reducción de agua autorizada no facturada

- Los casos en que la cantidad de agua autorizada no facturada se convierta en objeto de medidas directas son menores en comparación con la cantidad de pérdidas de agua aparentes. Sin embargo, al disminuir los casos en que no se realiza cobro de las tarifas, se puede lograr un aumento de recaudos.
- Adicionalmente, el análisis de balance hídrico (análisis de distribución de agua) es importante conocer la cantidad de agua autorizada no facturada para lo cual es necesaria la instalación de medidores.

Como se describe anteriormente, la reducción del agua no facturada tiene varios efectos. Los efectos que se buscan en la reducción del agua no facturada dependen de cada servicio de agua. Al implementar medidas frente al agua no facturada, es importante aclarar si se toma como objetivo el ahorro de los recursos hídricos, si se toma como objetivo la mejora de la gestión o si se busca la mejora en la calidad, presión del agua y tiempo de suminsitro. Dependiendo del propósito, también se requieren medidas además de las estrategias de agua no facturada. Por ejemplo, en caso de tomarse como objetivo la mejora de la gestión, también serán problemáticas a abordar la disminución de costos de energía y químicos entre otros, con mejoras de la tasa de cobro de las tarifas.

2. Problemáticas que se presentan en los proyectos frente a aguas no facturadas de JICA y direccionamiento para su mejora (mensajes clave) (Informe capítulo 5)

En el presente capitulo se organizan las lecciones aprendidas en los proyectos de aguas no facturadas de JICA y los mensajes clave hacia su mejora.

2.1 Direccionamiento para la mejora (mensajes clave) (Informe capítulo 5)

<Mensaje clave 1> La reducción de NRW es un enfoque para lograr un objetivo, no un objetivo en sí mismo.

Las medidas contra agua no facturada son métodos mas no objetivos. Después de realizar evaluaciones de capacidad del sector de acueducto y empresas de servicios públicos de agua objetivo de la cooperación, se establecen los indicativos del programa con el propósito global, se diseña el programa necesario para lograr las metas y se ubican las medidas frente a agua no facturada dentro de este. Para brindar cooperación efectivamente, es importante que los directivos de la entidad a ejecutar conozcan los objetivos globales, los objetivos de las estrategias frente a agua no facturada y su necesidad con claridad, que tengan alto interés en reducir el agua no facturada y que cuenten con una planeación a largo plazo para reducir el agua sin facturar y la decisión de aprobar y ejecutar.

Las medidas frente a agua no facturada en si no es el objetivo, estos se realizan para lograr objetivos más grandes como mejoras en el uso eficiente de los recursos hídricos y la administración de proyectos de acueducto. Por lo tanto, es importante aclarar los objetivos del sector de servicio de agua y de las empresas de acueducto objeto de la cooperación y diseñar el programa necesario para lograr el propósito. Las medidas frente a agua no facturada es solo parte de estos programas. Por ejemplo, la posición de las medidas cambiará si es un diseño de programa a luz del objetivo de mejorar la gestión de una empresa de agua o si el programa está diseñado para el uso efectivo de los recursos hídricos (Reducción de fugas).

En el primer caso, además de las medidas contra el agua no facturada, existe un alcance que podría ahorrar energía y productos químicos, trabajar en la optimización de los cargos por agua, mejorar las tasas de cobro y el cobro de cuentas por cobrar. Es necesario capturar medidas de agua no facturada. El alcance de las “Medidas frente a agua no facturada” no debe considerarse al principio, y el alcance del proyecto no debe considerarse solo por su categoría, el proyecto no debe diseñarse solo por imitación al referirse a contramedidas ANF anteriores.

Es necesario volver a la raíz de lo que debe apuntar el sector del agua objetivo y la empresa de servicios de agua, y cuáles son los resultados e impactos requeridos

<Mensaje clave 2> El proyecto de reducción de NRW debe diseñarse de acuerdo con el contexto local.

Los proyectos de agua no facturada no deben ser uniformes, es necesario diseñar el contenido adecuadamente de acuerdo con la situación del sector, la capacidad, situación de las instalaciones y el objetivo futuro entre otros. También es efectivo diseñar un programa que combine proyectos de cooperación técnica y proyectos de desarrollo de instalaciones.

Los proyectos convencionales de medidas del agua no facturada se implementan con contenidos relativamente similares, pueden contener algunas actividades avanzadas que no coinciden con el nivel de la empresa de servicios de agua objetivo, las limitaciones de las instalaciones podrían también influir en los resultados de la cooperación técnica. Es importante diseñar programas y proyectos a

medida de acuerdo con el nivel del sector del agua objetivo y la entidad de suministro de agua, en lugar de simplemente seguir los proyectos de contramedidas ANF anteriores. También es efectivo diseñar un programa de cooperación que combine proyectos de cooperación técnica y desarrollo de instalaciones según sea necesario

Antes de formular un proyecto de medidas frente a agua no facturada, es necesario estudiar la forma de pensar y los objetivos de las entidades contraparte frente a la reducción de agra no facturada, el nivel de conocimiento frente a los objetivos y el contenido de las medidas frente a agua no facturada, situación del agua no facturada, situación de la administración, situación de mantenimiento de las instalaciones relacionadas y la autosostenibilidad a futuro para determinar desde que contenido y nivel se inicia el programa.

En caso de que los proyectos de cooperación técnica para medidas frente a agua no facturada inician desde un nivel básico de las entidades objeto de cooperación, se debe estudiar la posibilidad de iniciar la cooperación desde puntos como medición del caudal, mantenimiento de datos entre otros. Claramente, si la capacidad de suminsitro de agua es insuficiente y se suministra por tiempos extremos es difícil implementar las medidas de fugas y los resultados son pocos. Es prioritario el aumentar la cantidad de agua suministrada por medio de mantenimiento de las instalaciones y es más eficiente posteriormente el tomar medidas frente fugas por medio de las mejoras de tiempos de suministro de agua y la presión, también se puede brindar apoyo en la corrección del recaudo de las tarifas mejorando el servicio de suminsitro de agua.

Adicionalmente, en Japón se asegura la precisión de los medidores, la calidad de las obras y el sistema de ganancias independientes de las empresas de suministro de agua por lo cual se tiene un enfoque en las medidas frente fugas, sin embargo, en los países en vía de desarrollo son grandes las pérdidas aparentes y muchas fugas, por lo cual las medidas necesarias son diferentes a las de Japón.

En lugar de detectar y reparar fugas de agua subterránea, que son las principales medidas en Japón, es común que los países en vía de desarrollo sean más rentables en términos de contramedidas de pérdida aparente y contramedidas de fuga de agua subterránea. Además, es necesario no solo el tratamiento sintomático sino también las medidas preventivas son importantes, como la mejora de la tecnología de construcción de tuberías, los estándares con respecto a la estructura y el material del equipo de suministro de agua, la calificación de contratistas privados de tuberías y las medidas para mejorar habilidades tales como la capacitación.

La colaboración con otros socios de desarrollo también es efectiva para escalar combinando la cooperación técnica y el desarrollo de instalaciones. Sin embargo, se debe tener cuidado porque existe el riesgo de que los proyectos no progresen según lo planeado.

<Mensaje clave 3> El proyecto de reducción de NRW debe prestar atención al sector de suministro de agua por completo.

Aunque la cooperación tenga como objeto las empresas de servicios de agua, es eficiente conocer las estrategias del sector, sistemas y normatividad para dar una cooperación incluyendo la cooperación hacia ellos. En caso de que las empresas de servicios de agua sean independientes o tengan un margo de supervisión regulatorio apropiado se aumenta la consciencia para enfrentar las estrategias frente a agua no facturada.

De acuerdo con el concepto de desarrollo de capacidades de JICA, es necesario mejorar la capacidad de las tres capas, individuos, organizaciones e infraestructura ambiental. Específicamente, las políticas, las instituciones y las regulaciones juegan un papel importante en la infraestructura ambiental. Cuando una organización de nivel superior, como el gobierno central, establece políticas y objetivos claros para las medidas contra el agua no facturada y los regula para promover su logro o si la organización es independiente como empresa de servicios de agua, que reduce los costos y los cargos y cuenta con incentivos para promover medidas para lograr un aumento en los ingresos, en caso de que se realicen evaluaciones comparativas y se publique el desempeño de las medidas contra el agua no facturada, se facilita motivación para promover la reducción del agua no facturada. También es necesario

considerar mejorar las políticas en la mejor dirección posible después de comprender las políticas, los sistemas y las regulaciones

<Mensaje clave 4> La motivación es muy importante para la sostenibilidad de las actividades.

Es importante que las actividades de medidas frente a agua no facturada se implementen continuamente y contribuyan al logro de los objetivos del programa. De igual forma, es importante considerar medidas para aumentar y mantener la motivación de la continuación de las actividades de las partes relacionadas. Con ese fin, se debe considerar para aclarar la rentabilidad, crear conciencia sobre la recuperación de costos, "visualizar" el efecto y proporcionar incentivos.

Es importante que las actividades como medidas frente al agua no facturada se realicen por un periodo largo y como parte de las actividades de mantenimiento diario.

En los proyectos de cooperación técnica, es importante diseñar la etapa de exploración / formación del proyecto y la etapa de implementación para que las actividades continúen incluso después de que finalice el proyecto. Adicionalmente, es importante aumentar la capacidad a través de las actividades del proyecto y permitir actividades sostenibles en lugar de "los expertos japoneses reducen la tasa del agua no facturada". Es importante que la organización contraparte sea plenamente consciente y comprendida. Para garantizar la sostenibilidad es necesario considerar medidas para aumentar y mantener la motivación de la continuación de las actividades por parte de las entidades relacionadas. En los proyectos de cooperación técnica son importantes las siguientes consideraciones.

- Indique la rentabilidad de las medidas ANF y aclare la importancia económica de estas. Adicionalmente se debe crear conciencia no solo sobre la importancia económica sino también sobre los efectos del desarrollo, como beneficios para el entorno de vida de los ciudadanos, la salud pública y los beneficios de salud para los servicios de suminsitro de agua.
- Mejorar el conocimiento de la recuperación de costos para los servicios públicos de agua
- Aparte del establecimiento de los objetivos a largo plazo, se establecen los objetivos alcanzables a corto plazo y se renuevan a medida que se alcancen.
- Re recolecta información continuamente de los indicativos que muestran los avances y resultados del proyecto para “Visualizar” los avances y los resultados. En caso de ser posible se utilizan los resultados “Visuales” para crear conciencia de competencia entre las partes involucradas.
- Otorgar incentivos a las partes involucradas.
- El agregar nuevos trabajos de contramedidas frente ANF al personal en el sitio aumenta la carga laboral y puede disminuir la disposición frente al trabajo. Se debe establecer un sistema que preste atención a clarificar la carga laborar y la conciencia de los propósitos.

<Mensaje clave 5> El plan a largo plazo y el plan anual aseguran el ciclo de las actividades de reducción de NRW.

Para construir un sistema para abordar de manera continua y a largo plazo las medidas frente a agua no facturada, se debe crear un plan a largo plazo posible de ejecutar y se debe crear cada año el plan anual de acuerdo al presupuesto posible para invertir. También es importante actualizar periódicamente el plan a largo plazo de acuerdo con los avances de las actividades. Adicionalmente, los cambios de personal son inevitables, siendo necesario idear medidas para mantener las medidas.

Para continuar con las actividades de contramedida frente a agua no facturada, es importante crear un plan a largo plazo para las medidas que puedan ser voluntarias y motivadas por las empresas de servicios de agua después del final del proyecto. En el plan a largo plazo, de acuerdo con objetivos

realistas de reducción y la realidad eficiente para lograr los objetivos, se deben aclarar estrategias prioritarias, forma de asegurar el personal dedicado a las estrategias in situ sistemas de monitoreo y evaluación, sistema de recolección de datos que posibiliten el monitoreo y la evaluación, costos de ejecución de las medidas, costos beneficios, directrices para actividades futuras. El plan debe ser posible de implementar con fondos, recursos humanos y capacidades técnicas de la empresa de servicios de agua, teniendo suficiente valor para invertir los limitados recursos administrativos.

Adicionalmente, no se debe solo formular el plan a largo plazo, se debe elaborar el plan anual de las actividades de contramedidas frente a agua no facturada considerando el presupuesto y los recursos humanos que se pueden invertir. El contenido de las contramedidas frente a agua no facturada cambia de acuerdo a la mejora de la tasa de agua no facturada, por lo cual es importante renovar el plan a largo plazo periódicamente considerando el contenido realizado y el monitoreo de los resultados. En los proyectos de cooperación técnica tampoco se debe planear formular un plan al final del periodo, el proyecto debe apoyar la implementación del plan y sus actualizaciones, determinando la cooperación de las fases posteriores.

Adicionalmente, para evitar la disminución de los resultados de la cooperación debido a la rotación o transferencia de empleados, es necesario capacitar a la mayor cantidad de personal posible, establecer como conocimiento oficial y crear mecanismos de capacitación interna entre otros.

<Mensaje clave 6> La actividad piloto es una herramienta práctica para identificar las medidas más efectivas.

Se buscan medidas altamente efectivas pasadas en los resultados de las actividades piloto y se reflejan en planes futuros como planea largo plazo etc. El contenido de las actividades piloto no debe ser la misma, siempre debe ser apropiado según la situación de cooperación y los contenidos de creación de capacidad necesarios.

En los proyectos convencionales de cooperación técnica de contramedidas frente a agua no facturada, los contenidos son fijos, como separación hidráulica en pequeñas secciones, medición de la tasa de agua no facturada, implementación de medias como detección de fugas subterráneas y medición de efectos. Adicionalmente, existen problemas como el propósito de reducir la tasa de agua no facturada en la sección piloto y le tiempo requerido para la separación hidráulica. También se pueden presentar malentendidos de que las contramedidas no son posibles sin la separación hidráulica, presentando problemas en que las contramedidas no se extiendan a otras áreas de suminsitro de agua porque la separación hidráulica es difícil.

Las actividades piloto no se consideran como contenido fijo, el objetivo es encontrar las medidas más rentables y efectivas que cumplan con las condiciones reales de los países o entidades objetivo y los puntos a tener en cuenta en la implementación. Los datos y conocimientos obtenidos de las actividades piloto se utilizarán para aumentar la viabilidad y la capacidad de persuasión de los planes futuros como planes a largo plazo. Los contenidos de las actividades piloto no están destinados a ser replicados en otros lugares, pero las actividades adecuadas para cada lugar se extraen de las experiencias de las actividades piloto y se modifican a los contenidos de la actividad para ser difundidos. El nombre “Actividades piloto” puede causar malentendidos como si estas mismas se expandieran a otras regiones. La “Identificación de contramedidas prioritarias” Puede ser un nombre a utilizar para indicar mejor su objetivo.

Al momento de realizar actividades piloto, se deben tener en cuenta puntos como ① Tener en cuenta los anteriores objetivos, ② Medir la tasa de referencia de agua no facturada, ③ Realizar medidas estratégicas escaladas de reducción de agua no facturada y medir en cada etapa para verificar las estrategias con mayor relación de costo beneficio, ④ pensar en costo – beneficio en general y realizar estrategias en orden de estrategias excluyendo estrategias frente a fugas → estrategias frente a fugas sobre tierra → estrategias frente a fugas subterráneas, ⑤ Durante la ejecución de actividades piloto, se mantendrán las condiciones de implementación como la presión de agua y alcance de la sección objetivo para poder comparar los efectos de cada medida.

Las áreas medidas con medidores (DMA), son áreas donde se separa el flujo de agua y se instalan medidores de flujo en el punto de entrada del área de suminsitro. Es un método efectivo para reducir agua no facturada. Sin embargo, en los países en vía de desarrollo la separación hidráulica es difícil debido a la información inexacta de tuberías, el costo de adquisición de medidores y válvulas de compuerta necesarios para la instalación de DMA, situaciones en que al pensar en el trabajo y los costos necesarios para construir el DMA hay medidas más urgentes que se deban tomar, hay casos en que no es una medida realista y el juicio es necesario de acuerdo con el nivel de la empresa a la que se brinda cooperación.

<Mensaje clave 7> Dar enfoques innovadores y tecnologías consideraciones positivas.

No hay un método fijo o tecnología establecida para medidas frente a agua no facturada. Se deben incorporar activamente nuevos métodos y tecnologías.

No debemos apegarnos a las implementaciones de proyectos anteriores y las medidas adoptadas en Japón, también se deben observar los esfuerzos que se llevan a cabo en el mundo y ser conscientes de incorporar toda innovación que sea útil. A nivel mundial se han iniciado nuevas pruebas como contratos basados en el desempeño y se han realizado y difundido varias propuestas relacionadas con medidas de agua ni facturada en los proyectos de colaboración del sector privada con JICA y proyectos de apoyo a la expansión de PIMEs en el extranjero. En caso de ser profesionales expertos se piensa que se debe tolerar cierta cantidad de pruebas y errores, extender las antenas relacionadas con nuevas tecnologías y esfuerzos, intentar, acumular lecciones aprendidas y compartir. Es posible tener un estilo colaborativo que cree una plataforma para introducir y probar nuevas tecnologías, productos e iniciativas.

<Mensaje clave 8> La implementación exitosa del proyecto requiere la cooperación de las partes interesadas, compartir el propósito del proyecto, un cronograma bien considerado y la asignación de recursos humanos locales.

Para promover las actividades del Proyecto de manera eficiente, es necesario promover la comprensión de una amplia gama de partes interesadas, compartir la comprensión de los objetivos general y las metas del Proyecto, adquirir el periodo apropiado para obtener y mantener información y datos o adquisición de equipos. Es necesario considerar el establecimiento del periodo del Proyecto en consideración y la utilización de los coordinadores y consultores locales.

Las medidas de agua no facturada deben abordarse desde todos los departamentos transversalmente, es necesario que se promuevan las actividades bajo cooperación del personal administrativo, técnico, personal in sitú y gerentes, siendo conscientes de los mismos objetivos y trabajar juntos para promover actividades.

Adicionalmente, en los proyectos anteriores, se presentaron muchos casos en los que el periodo del proyecto se ha extendido, principalmente debido a datos básicos inexactos, como diagramas de gestión y libros, también ha sido una principal razón los tiempos requeridos para el abastecimiento de la maquinaria.

Muchos proyectos de agua no facturada involucran múltiples departamentos y empresas de servicios públicos, también es necesario comunicarse con muchas personas, desde ejecutivos hasta trabajadores que trabajan in sitú. Por esta razón, es efectivo organizar coordinadores y consultores locales para que se comuniquen con numerosas personas en detalle.

<Mensaje clave 9> La asignación efectiva del personal y la disposición del presupuesto son cruciales.

Para una implementación armoniosa y la sostenibilidad del Proyecto, es importante la asignación de personal, aclaración de personas y departamentos responsables de promover las estrategias frente a agua no facturada y el aseguramiento del presupuesto a cargo de la contraparte.

Para la realización de las actividades del proyecto y su continuidad después de la finalización del proyecto, es esencial asegurar el personal y el presupuesto. Es necesario diseñar medidas tales como aumentar la conciencia de los ejecutivos para aumentar la prioridad en la organización, posicionarlos claramente en el plan de contramedidas y gestión del agua no facturada, mostrar cuantitativamente el retorno y los efectos de mejora proporcionalmente a la inversión.

Adicionalmente, dado que las medidas de agua no facturada se implementan en muchos departamentos, se requiere una torre de control que dirija el conjunto, ejecute el ciclo PDCA y brinde instrucciones a los departamentos relacionados y asigne recursos.

Los nuevos esfuerzos para abordar el agua no facturada aumentan la carga laboral in sitú. En algunas ocasiones puede implicar horas largas de trabajo como medir las fugas de agua mediante el método de caudal mínimo por la noche. Por lo tanto, es necesario considerar la creación de una unidad dedicada a la medición de agua no facturada en el departamento a cardo del sitio, reduciendo la carga operativa y aclarando el propósito de promover las estrategias frente a agua no facturada.

2.2 Organización de las lecciones aprendidas

En el cuadro 2.1 se indican las lecciones aprendidas y los mensajes clave que se obtuvieron en proyectos pasados. Véase el texto 4.5 para detalles.

Cuadro 2.1 Lecciones aprendidas y mensajes clave

Articulo	Lección	Mensaje clave
① Objetivos del programa, Creación del proyecto		
Establecimiento de objetivos	1. Después de proponer un proyecto con el objetivo de una mejora integral en el sector de suministro de agua, es necesario posicionar las medidas frente a agua no facturada en él. (1-1)	**Mensaje clave 1**
	2. Es necesario que los directivos de las entidades ejecutoras conozcan claramente los objetivos de las medidas frente a agua no facturada y reconozcan su importancia (1-2)	
Formulación del proyecto	3. Hay muchos casos en que es importante la combinación efectiva de la cooperación técnica y la cooperación financiera. (1-3)	**Mensaje clave 2**
	4. Organizar el orden de prioridades de los proyectos de acueducto en la entidad ejecutora. (1-4)	
	5. Para la colaboración de los donantes, también es una problemática a tener en cuenta el efecto sinérgico. (1-5)	
	6. Es necesario considerar un enfoque que incluya una respuesta al sistema de políticas. (2-7)	**Mensaje clave 3**
	7. Estudiar la introducción de contabilidad independiente o la independencia de los negocios de acueducto. (3-3)	
	8. Hay casos en que la construcción de un marco legal aumenta la consciencia de las estrategias frente a agua no facturada. (3-4)	
② Actividades del proyecto / método de ejecución		
Motivación	1. Aclarar la importancia financiar (costo - beneficio) de las medidas frente al agua no facturada, es eficaz para comprender la alta gerencia y obtener un presupuesto. (2-8)	**Mensaje clave 4**
	2. Aumentar la conciencia sobre la recuperación de costos a menudo es una motivación para promover medidas de agua no facturada. (2-9)	

Articulo	Lección	Mensaje clave
	3. Es recomendable considerar el valor objetivo del proyecto de cooperación técnica de manera flexible a través de las actividades para que estas sean posibles de lograr. (2-10)	
	4. Se debe continuar la recolección de datos para “Visualizar” los efectos de las medidas frente a agua no facturada y el esfuerzo por adquirir un presupuesto para medidas y mejorar la motivación de los empleados. (2-11)	
	5. También es importante dar incentivos para mejorar la motivación de los encargados de las medidas frente a agua no facturada. (2-12)	
Esfuerzos a largo plazo	6. Crear un plan de reducción de agua no facturada (a largo, mediano y corto plazo), obtener la aprobación de la organización. Reflejar el presupuesto posible de obtener. (2-1)	**Mensaje clave 5**
	7. Para mantener las medidas frente a agua no facturada, es importante no solamente asegurar el personal, también se deben tener en mente invenciones considerando el movimiento del personal. (2-2)	
Proyecto piloto y DMA	8. Estudiar las actividades del proyecto piloto de acuerdo con cada situación. (2-13)	**Mensaje clave 6**
	9. Es necesario estudiar la introducción de DMA considerando las circunstancias locales. (2-14)	
Nuevas técnicas / Nuevos métodos	10. Se considera la posibilidad de probar nuevas tecnologías de Japón o metodología probadas por otros donantes. (2-15)	**Mensaje clave 7**
Ejecución de trabajo eficiente	11. Debido a que hay muchos departamentos relacionados con las medidas, es necesario promover la comprensión de las partes interesadas sobre el proyecto. (2-3)	**Mensaje clave 8**
	12. Comparta la comprensión de los interesados sobre los objetivos generales y los objetivos del proyecto. (2-4)	
	13. Calcular el periodo de ejecución del proyecto considerando las circunstancias del país, tiempo requerido para adquirir equipos y obtener información necesaria. (2-5)	
	14. En la mayoría de los casos se mejora la eficiencia del trabajo al nombrar personal local como coordinadores y consultores. (2-6)	
③ Asuntos a cargo de la contraparte		
Aseguramiento del personal	1. Es necesario aclarar las personas y departamentos responsables de promover las estrategias frente a agua no facturada. (3-1)	**Mensaje clave 9**
Aseguramiento del presupuesto	2. Es necesario asegurar presupuesto continuo para las estrategias de agua no facturada. (3-2)	

Nota: Los números dentro de ( ) corresponden al interior de 4.5
Fuente: Equipo de investigación profesional

3. Consideraciones al momento de exploración y formulación de proyectos de aguas no facturadas (Informe capítulo 6)

3.1 Consideraciones al momento de exploración de proyectos

3.1.1 Pasos de exploración de proyectos

En la etapa de descubrimiento del proyecto, posterior a la determinación del desempeño del sector de suministro de agua, se establecen los objetivos de mejoras del sector y los objetivos del programa, el contenido del proyecto necesario para lograr estos y el contenido a ejecutar por parte de la entidad contraparte. No se realizan estudios contando con las estrategias frente a agua no facturada, se estudian ampliamente los problemas a solucionar dentro del sector de agua y las medidas necesarias para estos.

【Paso - 1】Evaluación de capacidad del sector de agua y establecimiento de objetivos del programa

Se realiza una evaluación de la capacidad de la empresa de servicios de agua. En el cuadro 3.1 se indican los artículos principales a evaluar con objetivo de conocer las problemáticas.

Cuadro 3.1 Principales puntos de verificación para evaluar las capacidades de las empresas de acueducto

Categoría grande	Categoría mediana	Categoría pequeña	Indicativos
Elementos que pueden mejorar con inversión a instalaciones	General	Situación de suministro continuo de agua	Tiempo promedio de suministro de agua (horas / día)
	Expansión	Situación suministro de agua	Tasa de suminsitro de agua (%)
Elementos que pueden mejorar mediante desarrollo de capacidades	Técnica Lateral	Estrategias ANF	Tasa de ANF (%), tasa de fugas (%)
		Gestión de calidad del agua	Tasa de implementación de pruebas de cloro residual en puntos de suminsitro de agua (%) Cumplimiento de los estándares de calidad del agua
	No técnica Lateral	Gestión financiera	Tasa de recolección de las tarifas facturadas (%)
			Relación del saldo operativo: relación entre el monto de facturación y costos de operación / mantenimiento (%)
		Eficiencia comercial	Número de trabajadores del servicio de agua o cada 1,000 conexiones (personas)

Fuente: Extracción del "Manual para la evaluación de la capacidad del sector de agua urbana en países en vía de desarrollo" con anotaciones del equipo profesional de investigación

Después de evaluar el desempeño de la empresa de acueducto utilizando los indicativos del cuadro 3.1, es necesario conocer que aspectos deben mejorar con qué objetivo para establecer provisionalmente los objetivos del programa. Como objetivos se pueden pensar los siguientes:

- Expansión del área de servicio de agua (Indicador: Tasa de propagación de agua)
- Mejora del nivel de servicio de agua (Indicador: Tiempo promedio de suministro de agua, tasa de cumplimiento de estándares de calidad de agua)
- Promoción del uso efectivo de los recursos hídricos (Indicativo: tasa de fugas)
- Mejoras en la gestión (Indicativos: tasa de balance comercial, tasa de recaudo de tarifas, trabajadores por conexiones, tasa de agua no facturada)

Es importante determinar las prioridades de los objetivos anteriores identificando durante el dialogo con la contraparte, el desempeño de los proyectos de servicios de agua y los marcos regulatorios. En los países en vía de desarrollo, se presentan numerosas empresas que toman como mayor prioridad la “ampliación de las áreas de servicios” de agua al ser el resultado más visible. Incluso si se apoyan las contramedidas ANF, se presenta el riesgo de que la entidad contraparte presente baja seriedad y disminuya la sostenibilidad.

Adicionalmente, las empresas de acueducto con tiempos promedio muy cortos de suministro es posible realizar hasta las estrategias de fugas sobre la tierra, sin embargo, es muy difícil detectar fugas subterráneas y al ser largo el tiempo en que no se suministra agua, facilita el robo. En caso de agua suministrada con insuficiente tratamiento con alta turbidez, aunque se instalen medidores presentan fallas rápidamente. De esta forma, se debe tener en cuenta que dependiendo del desempeño se presenta impacto en el nivel de las estrategias ANF ejecutables, si se presenta muy bajo desempeño los efectos de las estrategias no se podrás evidenciar. En otras palabras, las medidas para el agua no facturada deben plantearse paso a paso a medida que mejora el rendimiento del negocio de suministro de agua.

Es necesario identificar si el objetivo principal de las estrategias ANF para la empresa de servicios de agua es “promover del uso efectivo de los recursos hídricos” o “mejorar la gestión”.

Si el objetivo principal es "promover el uso efectivo de los recursos hídricos", se debe dar prioridad a las medidas contra fugas de agua, así como a la conciencia pública derrochadora para promover la conservación del agua, las instalaciones de grifos y los cambios a cargo por medidor. También es necesario promover la prevención del uso del agua y la provisión de incentivos para el ahorro de agua para los grandes usuarios mediante la introducción de tarifas progresivas. Si el objetivo principal es la "mejora de la gestión", se debe dar prioridad a la reducción de las pérdidas aparentes. Además, la eficiencia apunta a mejorar la tasa de cobro de los cargos y reducir los costos variables, como los costos de electricidad y químicos (Reducción de costos), también se requiere la revisión de los cargos por agua y la consideración de rentabilidad independiente. De esta manera, el enfoque de las contramedidas de agua no facturada difiere según el propósito principal, y también es necesario tomar medidas incluyendo las diferentes a la categoría de contramedidas frente a agua no facturada.

【Paso-2】Confirmación de la estructura necesaria del proyecto y estudio de viabilidad

Se estudian las medidas necesarias para alcanzar los objetivos del programa. En el cuadro 3.2 se indican los objetivos del programa y los proyectos necesarios. El contenido del proyecto se selecciona dependiendo de la capacidad del sector de agua objeto y el nivel de los objetivos del programa.

En caso de que el objetivo del programa sea “Expansión y difusión del servicio de suministro de agua”, es indispensable un proyecto de desarrollo de las instalaciones correspondiendo a la escala de expansión, se estudian programas para proyectos de cooperación técnica que busque el mejoramiento del nivel de administración de acuerdo con la mejora del desempeño en manejo y mantenimiento posterior de la finalización de las instalaciones. En este caso, las medidas para el agua no facturada al momento de mantenimiento de las instalaciones al realizar el bloqueo de las tuberías, DMA, adecuación de la presión del agua y disminución de fugas considerando la calidad de las obras de las tuberías y suministro de medidores, se podrá controlar fuertemente la tasa de agua no facturada desde las instalaciones de acueducto construidas, pensando en la facilidad de las estrategias posteriores. Adicionalmente se debe considerar la realización de un seguimiento con cooperación técnica sobre la gestión adecuada de la distribución del agua (gestión de la presión de agua), monitoreo de la cantidad de agua no facturada y estrategias en las nuevas instalaciones, en caso de contar con instalaciones existentes también se puede realizar seguimiento dentro de la cooperación técnica.

En caso de que el objetivo del programa sea “Mejorar el nivel del servicio de suministro de agua”, el contenido del programa varía según el estado actual del desempeño, el alcance y el nivel objetivo. Si se busca mejorar la calidad del agua mediante la construcción de una planta de purificación de

agua, extensión del tiempo de suministro de agua reconstruyendo la res de tuberías por deterioro, renovación de tuberías y optimizar la presión de agua, se deben desarrollar instalaciones apropiadas y comenzar con cooperación financiera. Se piensa que es necesario desarrollar una nueva fuente de agua y construir una planta de tratamiento para extender el tiempo de suministro de agua, sin embargo, en algunos casos, al reestructurar la red de tuberías y DMA y optimizar la presión del agua, reducir las fugas e instalar medidores, ha sido posible alargar el tiempo de suminsitro hasta a 24 horas sin adicionar nuevas fuentes de agua. Por otro lado, si se buscan efectos prácticos, se conocen proyectos de cooperación técnica en algunas instalaciones que se ha desarrollado y mejorado gradualmente al fortalecer la capacidad de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, la gestión de calidad de agua, la reconstrucción de la red piloto de tuberías en áreas relativamente estrechas y la mejora de la gestión de distribución de agua. Sin embargo, aun en estos casos, es necesario instalar válvulas y medidores de flujo para reconstruir la red de tuberías, es necesario asegurar el presupuesto para la instalación de válvulas y medidores, suministro de maquinaria de inyección química y equipos de análisis de la calidad de agua para mejorar el tratamiento de purificación de agua. Incluido si es necesario estudiar la fórmula con la entidad contraparte, se realizan las actividades piloto por medio de la cooperación técnica, se estudian los efectos y los puntos a considerar en la ejecución para pensar en los programas de cooperación financiera hacia mayor expansión.

Los casos de “Uso efectivo de los recursos hídricos” y “mejora de gestión”, se manejan frecuentemente como proyecto de cooperación técnica. Sin embargo, en caso de que las tuberías estén desgastadas, aunque se detecten y se reparen las fugas, estas se repiten y disminuyen los efectos. En caso de que se necesiten alto volumen de medidores, es difícil suministrarlos con el presupuesto de la cooperación técnica. En la gestión de presión de agua es necesaria la reconstrucción de los bloques de distribución de agua y la inversión en instalaciones como tuberías y válvulas. De esta forma, se presentan problemáticas que no se pueden resolver mediante la cooperación técnica, siendo necesaria la diferenciación en las inversiones de instalaciones que requieran cooperación financiera. Se puede pensar en programas que como primer lugar muestre los efectos de áreas determinadas dentro de la cooperación técnica (área piloto) y después realizar un despliegue mayor con cooperación financiera. Adicionalmente, se puede pensar en un programa que inicie dependiendo del nivel de las estrategias frente a agua no facturada, posterior a la cooperación técnica de estrategias básicas, se sigue a contramedidas fundamentales y después se realicen medidas más avanzadas, dividiendo en múltiples fases.

Cuadro 3.2 Objetivo del programa y proyectos necesarios

Medidas necesarias		**Objetivos del programa**			
		Ampliación del servicio de suministro de agua	Mejora del nivel del servicio de agua (Áreas existentes)	Uso eficiente de recursos hídricos	Mejoras de gestión
(1) Proyecto mantenimiento instalaciones					
Ampliación de instalaciones hídricas	Ampliación de red de tuberías	◎	-	-	-
	Ampliación de instalaciones de recolección y tratamiento	◎	-	-	-
Mantenimiento y renovación de instalaciones hídricas	Renovación de red de tuberías	-	◎	◎	◎
	Renovación de instalaciones de recolección y tratamiento	-	◎	-	○
Suministro de medidores de clientes, maquinaria de monitoreo etc.		○	○	○	◎

Medidas necesarias		Objetivos del programa			
		Ampliación del servicio de suministro de agua	Mejora del nivel del servicio de agua (Áreas existentes)	Uso eficiente de recursos hídricos	Mejoras de gestión
(2) Proyecto de cooperación técnica					
Capacidad organizacional Aspecto técnico	Manejo y mantenimiento de instalaciones	○	◎	-	○
	Gestión de redes de tuberías hídricas	○	◎	◎	○
	Agua no facturada: reducción de fugas	-	◎	◎	◎
	Agua no facturada: reducción de pérdidas comerciales	-	-	-	◎
	Control de calidad del agua	-	◎	-	-
Capacidad organizacional Aspecto no técnico	Situación financiera	○	○	○	◎
	Desarrollo organizacional	○	○	○	◎
	Respuesta a habitantes	○	○	-	○
(3) Artículos a cargo de la contraparte					
Abastecimientos para la ejecución de proyectos	Suministro de recursos / aseguramiento de presupuesto	◎	◎	◎	◎
	Aseguramiento del personal para el proyecto	◎	◎	◎	◎

◎ : Importante, ○ : Necesario, － : Limitada la relación, en malla la estrategia de agua no facturada

Fuente: Equipo de investigación profesional

Como se menciona anteriormente, en la mayoría de los casos la estructura del programa es a menudo una combinación de cooperación técnica y desarrollo de instalaciones, en este paso es importante estudiar la escala necesaria del proyecto de desarrollo de instalaciones desde el punto de vista financiero.

【Paso -3】Determinación de la ejecución del programa

Para determinar si se inicia o no la cooperación, es importante identificar la “motivación” de la entidad contraparte. Como ejemplo se pueden considerar los siguientes aspectos.

- ¿Existe obligatoriedad desde aspectos como mecanismos legales y de vigilancia para lograr las metas? Por ejemplo, organizaciones a cargo determinan los estándares del servicio, tasa de agua no facturada, publican los avances y sienten presión para lograr las metas o las mejoras del desempeño afectan la distribución de los subsidios etc.
- ¿Existe presión para lograr las metas debido a la intensión de líderes o reacción de los ciudadanos entre otros? Por ejemplo, si una persona de organizaciones superiores está orientada a la reforma y demuestra un fuerte liderazgo en la mejora del servicio de agua o si hay una voz publica fuerte que busca mejoras en el servicio de agua presentando manifestaciones o peticiones, si la opinión pública se aumenta debido a las restricciones en el suministro de agua por sequias o brotes de infecciones etc.
- Si existe fuerte voluntad de mejora entre los altos ejecutivos y representantes de la agencia implementadora contraparte y se han iniciado medidas para esto. Determine si las promesas están acompañadas de medidas.
- ¿Es rentable de forma independiente? No es un requisito, sin embargo, al ser un sistema autónomo los efectos de mejorar los servicios y reducir el agua no facturada afecta directamente la rentabilidad de las operaciones comerciales. También se puede esperar el aumento de la motivación para mejorar. Aún más, aunque formalmente sea autosostenible, hay casos en que el déficit es compensado con cuenta general, por lo que es necesario determinar la situación real.

- ¿Es posible adquirir fondos y recursos humanos a cargo de la entidad contraparte? La cooperación técnica es difícil de lograr si el personal es muy poco, la cantidad de personal dedicado al objeto de fortalecimiento de capacidades o son personas muy ocupadas.

3.1.2 Recolección de información básica / estudio de confirmación / elementos de investigación para la formación de programas

(1) Estudio para obtener visión general del sector de agua

Describir ejemplos de datos necesarios para obtener una visión general del sector de agua.

1) Información básica del suministro de agua y datos relacionados con agua no facturada

- Datos básicos varios de negocios de suministro de agua

Plan superior, presupuesto / liquidación, número de medidores instalados / tasa de instalación, varios volúmenes de agua (toma de agua / agua purificada / distribución / suministro de agua), presión de agua, diagrama de tubería, extensión de tubería por tipo / diámetro de tubería, renovaciones de tuberías, número de quejas, etc.

- Datos relacionados con medidas frente a agua no facturada

Número de cobros, cantidad de agua, número de fugas detectadas / reparadas, tipo / número de equipos de detección de fugas, número de conexiones ilegales, fecha instalación de medidores / número de renovaciones, etc.

- Relacionados con costos de las medidas frente a agua no facturada

Presupuesto para contramedidas de fuga de agua / presupuesto de renovación de tubería (cantidad de personal encargado, nivel salarial, horas de trabajo, costo de materiales y equipos, costo de trabajos por contrato, etc.)

- Relacionados con el sistema

Sistema organizacional, nivel de desarrollo de capacidades (capacitaciones), organización a cargo, entidades relacionadas etc.

2) Situación social y de la infraestructura

Población, áreas residenciales, planes de desarrollo territorial, seguridad, etc.

3) Información sobre condiciones naturales como topografía y clima

Topografía y diferencia de altura (si es tierra con muchas diferencias de altura, el manejo de la presión del agua es difícil) calidad del suelo, precipitación, etc.

4) Sistema legal y supervisión reguladora del servicio de agua

Sistema legal, estado de cumplimiento del sistema legal (estado de cumplimiento), autosostenibilidad, estructura de la organización de suministro de agua, sistema de monitoreo, evaluación comparativa, estándares técnicos, sistema de subsidios, calidad de equipos relacionados con el agua y sistema de control de calidad Personas clave y mecanismos de toma de decisiones de organizaciones de alto rango y organizaciones relacionadas, participación del sector privado, nivel de tecnología de la empresa privada y capacidad de control de calidad, etc.

(2) Elementos de investigación / estudios necesarios para la evaluación de capacidades y establecimiento de objetivos del programa

- Evaluación de la capacidad de los servicios públicos de agua objetivo (evaluación utilizando indicadores numéricos como el tiempo promedio de suministro de agua, tasa de difusión de

suministro de agua, tasa de agua no facturada, tasa de fuga de agua, tasa de cumplimiento estándares de calidad del agua, etc.)

- Recopilar datos para comprender el rendimiento de los servicios de agua (datos básicos sobre servicios de agua, datos relacionados con medidas de agua no facturada, información sobre condiciones sociales y de infraestructura, condiciones naturales como la topografía y el clima, planes futuros existentes y datos relacionados, sistemas legales relacionados con los servicios públicos de agua, supervisión reglamentaria)
- Debate y estudio del propósito y contenido de la mejora del servicio de agua (considerar la prioridad de los objetivos)
- Establecer objetivos del programa. (Establezca objetivos como ampliar las áreas de servicio de agua, mejorar los niveles de servicio de agua, promover el uso efectivo de los recursos hídricos y mejorar la gestión).
- Determinar si el propósito de las medidas del agua no facturada es "la promoción del uso efectivo de los recursos hídricos" o la "mejora de la gestión".

(3) Verificación de la estructura del proyecto necesaria, elementos de investigación / estudios **necesarios para evaluar la viabilidad de ejecución**

- Extracción de las medidas necesarias de acuerdo con los objetivos del programa (examen y extracción de proyectos de desarrollo de instalaciones, proyectos de cooperación técnica y elementos a cargo de la contraparte, ver Tabla 6.2.2)
- Si un proyecto de desarrollo de instalaciones es indispensable, realice una encuesta sobre la escala, la fuente de financiación y los intereses de varios donantes, etc., desde la perspectiva de comprender la posibilidad de financiación.

(4) Elementos de investigación / examen para determinar si se implementa el programa

- Verificar si es necesario implementar el proyecto desde la perspectiva del sistema legal y la supervisión reguladora, si existe un impulso para la implementación del proyecto, como la intención del gobierno central y los líderes, etc. sí existe sentido de propiedad, como haber comenzado ya algunas de las iniciativas por sí mismo, y considere si las agencias gubernamentales homólogas están totalmente dispuestas a implementar el proyecto.
- Considerar la posibilidad de obtener fondos para los proyectos necesarios.

3.2 Consideraciones para la formulación de proyectos de cooperación técnica

3.2.1 Pasos del estudio de planificación detallada

En el estudio detallado de desarrollo del plan, se establecen los objetivos, resultados, actividades, indicadores, inversiones (expertos, capacitación, equipos, costos de mejora de negocios en el extranjero), métodos de movilización de recursos, elementos a cargo de la contraparte, sistema de implementación, período del proyecto, etc.

【Paso -1】Aclaración del propósito de la cooperación

Es necesario aclarar el propósito de todo el programa de cooperación. Con respecto a las contramedidas de agua no facturada, si el objetivo es "promover el uso efectivo de los recursos hídricos", el enfoque estará en las contramedidas de fuga de agua. Si el objetivo es "mejorar la gestión", se debe hacer énfasis en las contramedidas contra pérdidas aparentes. Adicionalmente, en el primer caso, es necesario considerar la inclusión de medidas como la promoción del ahorro de agua y la prevención del desperdicio de agua, en caso del segundo caso, es necesario considerar la

inclusión de la mejora de la tasa de recolección de cargos y la reducción del costo de mantenimiento. Dado que las medidas de agua no facturada son solo un medio para lograr los objetivos, los objetivos deben ser claramente conscientes y se deben considerar medidas de amplio alcance que no se limiten a las medidas de agua no facturada.

【Paso -2】Confirmación del nivel de respuesta y nivel objetivo de las medidas actuales de agua no facturada en el sector de suministro de agua

Utilizando la Tabla 3.3, se confirma el nivel actual de nivel de respuesta para las contramedidas ANF en el sector de agua objetivo y se establece el nivel objetivo para aclarar las medidas necesarias

Por ejemplo, si el estado actual es la etapa de inicio (Nivel 1), se puede decir que casi no se realizan actividades de contramedida ANF. En este caso, es importante sensibilizar a los ejecutivos sobre la importancia y la necesidad de las medidas de agua no facturada por parte de los ejecutivos, establecer un sistema para promover medidas de agua no facturada, organizar al personal, capacitación básica para que las partes relevantes sean conscientes de la necesidad, contramedidas que no requieren mucho costo, equipo y capacidad técnica, como contramedidas de fugas de agua superficial, medidores a granel y medidores de clientes para sentar las bases para el monitoreo etc. se vuelve alta. En muchos casos, las empresas de servicios de agua en este estado no tienen suficientes libros contables de clientes y diagramas de red, y existe una gran necesidad de datos básicos. Por otro lado, se puede decir que los estudios de fugas subterráneas no están disponibles de inmediato. Además, hay casos en los que las fugas de agua son graves y es indispensable renovar la red de tuberías de transmisión y distribución, en este caso es necesario considerar un cronograma que considere la cooperación con proyectos de cooperación financiera.

Si la situación actual se encuentra en la etapa inicial (Nivel 2), se están tomando algunas medidas frente a agua no facturada, siendo necesario estudiar lo que falta y se debe mejorar. En esta etapa, las medidas que deben abordarse con prioridad son las mismas que en la etapa de inicio (Nivel 1), y se implementan a un nivel más alto con el objetivo de obtener una tasa de agua no facturada de aproximadamente el 30%.

Cuando se ha alcanzado el nivel de contramedidas a gran escala (Nivel 3), se ha entendido e implementado el concepto básico de contramedidas de agua no facturada. Por esta razón, las medidas a gran escala, como el comienzo de las contramedidas de fuga de agua subterránea, la investigación avanzada de fugas de agua y la capacitación de contramedidas, la promoción del bloqueo en el área objetivo, la mejora de la precisión del medidor y una mayor gestión de los datos de las instalaciones y datos del cliente. Adicionalmente, para realizar

Para implementar completamente las contramedidas para las fugas subterráneas, se debe contar con suministro de agua durante casi 24 horas y la presión del agua debe estar en un nivel adecuado.

La etapa de medidas avanzadas (Nivel 4) es una etapa en la que la tasa de ANF es aproximadamente del 20% y se necesita mayor reducción. En esta etapa, el efecto de reducción de agua no facturada a menudo se intensifica debido a la restauración del agua filtrada, y se requieren medidas más elaboradas. Las medidas que requieren capacidades técnicas y costos, como el endurecimiento de los materiales de la tubería, DMA, detección exhaustiva de fugas de agua subterráneas y monitoreo de fugas de agua utilizando un sistema de telemetría y SCADA serán el foco.

Para alcanzar el nivel objetivo, no solo se requieren proyectos de cooperación técnica sino también proyectos de desarrollo de instalaciones. Se debe confirmar las medidas para asegurar las fuentes de agua necesarias y lograr el tiempo de suministro de agua.

【STEP-3】Revisión del contenido del proyecto de cooperación técnica del agua no facturada

Teniendo en cuenta el nivel actual de contramedidas ANF y el nivel del objetivo, use la Tabla 3.4 para extraer los elementos comerciales que se implementarán en el proyecto de cooperación técnica de contramedidas ANF.

【STEP-4】Examen del plan de implementación del proyecto de contramedidas ANF

Formular un plan de implementación para el proyecto de contramedidas ANF propuesto.

3.2.2 Consideraciones en el estudio de preparación de cooperación

(1) Comprensión de la situación

- Comprender la política nacional y regulaciones.
- Identificar tanto como sea posible los principales factores que afectan a ANF.
- Investigar la participación del sector privado, como construcción de tuberías y lectura de medidores que pueden ser subcontratadas a empresas privadas. También es efectivo investigar si hay un sistema de registro, sistema de certificación, sistema de calificación, etc. para empresas privadas, ingenieros y artesanos, e incluir soporte para uso privado en el alcance.
- Investigar el estado del desarrollo de los recursos humanos, el estado de los cambios de personal, la existencia de estructuras de incentivos como el pago de horas extras y el pago relacionado con el rendimiento, y los subsidios para el trabajo nocturno y los recargos.
- Comprender suficientemente la situación financiera de la empresa de servicios de agua objetivo y el proceso de formulación y determinación del presupuesto para confirmar la viabilidad de los asuntos a cargo de la contraparte y la sostenibilidad después de la implementación del proyecto.

(2) Planes de objetivos, resultados y actividades

- Existen medidas efectivas y medidas rápidas según el nivel de las medidas de agua no facturadas, el nivel de servicio de agua y la situación de las instalaciones, etc. de la empresa de servicios de agua objetivo. En proyectos anteriores, hay un ejemplo muy difícil en que el equipo de expertos organizó actividades que no coincidían con la situación local y de la contraparte, como intentar realizar la separación hidráulica del área piloto a pesar de que estaba en un estado donde la separación hidráulica no era posible. Adicionalmente, el método de medición de caudal mínimo nocturno implementado para medir la cantidad de fuga de agua no se puede aplicar a los servicios de agua que se riegan de forma intermitente por durante noche.
- Hay proyectos que se especializan en medidas contra el agua no facturada y proyectos que incluyen medidas para el agua no facturada en un ámbito más amplio. El primero es particularmente efectivo cuando está claro que el tema en el que queremos centrarnos es en las contramedidas ANF, o cuando la empresa de servicios de agua objetivo es relativamente grande y no se enfoca en las contramedidas de ANF. Esto es efectivo cuando se considera difícil salir. En el último caso, la capacidad de la entidad de suministro de agua objetivo es generalmente baja, y las cuestiones prioritarias que deben abordarse se encuentran en muchas áreas. Esto es efectivo cuando hay una gran necesidad de capacitación. Se aclaró cuál es el propósito de la mejora, el nivel de los servicios públicos de agua objetivo y cuáles son las prioridades incluso cuando se presenta una solicitud específica para contramedidas ANF Arriba, los resultados y las actividades necesarias para lograr ese propósito deben incluirse adecuadamente.
- Es importante incorporar medidas para mejorar la sostenibilidad. Es necesario no solo crear materiales de capacitación y cursos de capacitación, sino también crear un mecanismo para mantener la capacitación. Al formular un plan de contramedidas de agua no facturada, se puede proporcionar apoyo durante el período del proyecto hasta la etapa de aprobación e implementación, o la implementación puede ser apoyada en la fase posterior, sujeto a los esfuerzos de autoayuda del organismo ejecutor para la implementación. Se debe incluir monitoreo y soporte de la tarifa de agua no facturada para actividades de reducción de ANF para que la contraparte pueda continuar con las actividades.

Cuadro 3.3 Nivel de respuesta de las estrategias ante aguas no facturadas

Ítem		Nivel de inicio (Nivel 1)	Etapa de contramedidas iniciales (Nivel 2)	Etapa de contramedidas a gran escala (Nivel 3)	Etapa de contramedidas avanzadas (Nivel 4)
Resumen		Etapa en que no se han tomado medidas frente a agua no facturada, es necesario identificar los problemas actuales y confirmar le compromiso de los directivos	Etapa en lo que es posible comenzar con medidas relativamente rentables y técnicamente fáciles de abordar, ejm, fugas superficiales, pérdidas aparentes	Etapa de detección de fugas subterráneas, en la que se toman medidas más detalladas como bloqueos	Etapa en que se han implementado medidas ANF, similares a la oficina de agua de Tokio, fortalecimiento de material de tuberías, fabricación DMA y detección exhaustiva de fugas subterráneas
【Directrices de determinación del nivel de respuesta a las medidas ANF】					
Tasa objetivo de ANF (Criterio)		Situación no atendida de más de 40%	Etapa en que supera el 30% pero busca el 30%	Etapa en que se encuentra en el 30% pero busca el 20%	Etapa en que se encuentra en el 20% pero busca menos del 10%
Personal de estrategias frente al ANF		No se encuentra personal dedicado a ANF	Cuentan con personal dedicado a ANF	Cuentan con personal dedicado a ANF	El personal dedicado a ANF es idóneo
Estrategias frente a fugas	Estudios y reparaciones de fugas	No se han realizado reparaciones de fugas de agua superficial	Las reparaciones se realizan en respuesta a fugas superficiales y se logran detener	La respuesta a la fuga de agua superficial es suficiente, y se están implementando contramedidas para la fuga de agua subterránea	Las contramedidas de fugas de agua subterránea (inspección y reparación) se implementan adecuadamente
	Renovación de tuberías Selección del material	El envejecimiento de la tubería es notable y con frecuencia se producen fugas en la superficie incluso si se realizan reparaciones la fuga no se detiene (debido a que la fuga es severa, no puede elevarse a la presión de agua prescrita)	Ocurren fugas de agua superficial con frecuencia, se puede detener reparando la tubería	Se completo el reemplazo serio de la tubería de envejecimiento Las fugas superficiales graves no ocurren con frecuencia	Las tuberías desgastadas han sido renovadas y los materiales de la tubería son apropiados Se promueve la promoción de materiales de tubería endurecidos y DMA
Instalación de medidores		No cuenta con medidores masivos ni medidores de clientes en el 100%	Cuentan con plan de instalar casi el 100% de los medidores masivos y medidores de clientes, pero cuentan con problemas de precisión	Cuentan con plan para instalar casi el 100% de medidores a granel precisos y medidores de clientes	Igual a columna izquierda
【Nivel de servicio de agua como condición previa para contramedidas de agua no facturada】					
Asegurar fuentes de agua		-	Aunque haya escasez de agua, hay una fuente de agua a un nivel que puede suministrar agua casi 24 horas en un área específica	Se ha asegurado una fuente de agua capaz de suministrar agua las 24 horas	Igual a columna izquierda
Tiempo de suministro de agua		-Conciencia sobre la necesidad de medidas de reducción de ANF, y la demostración de las medidas. -Medición de ANF y establecimiento de un sistema de monitoreo. -Preparación de datos básicos como planos de tuberías y libros de clientes. -Preparación del plan de reducción de ANF, establecimiento de la organización. -Medidas para fugas visibles (En lugar de las medidas de reducción de ANF, en muchos casos se requieren otras medidas como asegurar los recursos hídricos para mejorar los servicios de suministro de agua)	Medición de ANF, y establecimiento de sistema de monitoreo. -Preparación de datos básicos como dibujos de tuberías y libros de contabilidad de clientes. -Preparación del plan de reducción de ANF, establecimiento de la organización. - Medidas exhaustivas para fugas visibles, reemplazo de tuberías viejas (alta prioridad), mejora de la tecnología de construcción y reparación. -Medidas por pérdida aparente - Cambie a medidas para fugas subterráneas si las fugas visibles no son frecuentes.	Mejora de la precisión de la medición ANF por aislamiento de bloques de distribución de agua, etc. -Medidas para fugas subterráneas - Medidas exhaustivas para fugas visibles y pérdidas aparentes. -Reemplazo de tuberías según plan Mejora adicional de la tecnología de construcción y reparación.	-Monitorización precisa a través de la instalación de DMA e identificación de distritos a priorizar - Contramedidas sistemáticas exhaustivas para fugas subterráneas -Mejora de materiales de tubería y tecnología de construcción. -Implementación de varias medidas de alta precisión. I13

Cuadro 3.4 Lista de estrategias de aguas no facturadas y selección por tipo de situación

Lista de contenidos de las estrategias frente a aguas no facturadas				Por situación de ejecución de las contramedidas frente a aguas no facturadas				Por puntos de importancia	
				Etapa de inicio	Etapa de estrategias iniciales	Etapa de estrategias a gran escala	Etapa estrategias de alto nivel	Uso eficiente de recursos hídricos (Medidas contra fugas)	Mejora de la gestión
No	Contenido de estrategias realizadas		Comentarios						
(1) Proyectos de cooperación técnica									
1	Construcción de sistema medidas ANF	Aseguramiento personal	Condiciones de ejecución	◎	◎	○		○	○
		Instalación de áreas dedicadas	Necesario para eficacia	○	◎	○		○	○
2	Ejecución de proyectos piloto		Necesario para verificar métodos	◎	◎	○	△	○	○
3	Instalaciones de medidores en zonas objeto	Instalación de medidores de flujo	Condiciones para implementar las medidas	◎	◎			○	○
		Instalación de medidores de clientes	Condiciones para implementar las medidas	◎	◎			○	◎
4-1	Fortalecimiento de capacidades (Administración)	Curso sobre estrategias ANF	En caso de falta de comprensión por superiores, cuenta con máxima prioridad	◎	◎	○		○	○
		Curso importancia medidas		◎	◎	○		○	○
		Capacitaciones en mejora de gestión		◎	○	○	○		◎
4-2	Fortalecimiento de capacidades (Personal)	Capacitación fugas superficiales	Medidas prioritarias	◎	◎	△		◎	○
		Capacitación fugas subterráneas	Medidas prioritarias posteriores a contramedidas de fugas		○	◎	◎	◎	○
		Entrenamiento medidas fuga como reservorio	Medidas importancias	◎	◎	△		◎	○
		Capacitaciones técnicas de reparación tuberías	Medidas prioritarias	◎	◎	△		○	○
		Capacitación gestión construcción tuberías	Importante al usar contratistas	◎	◎	○		○	○
		Entrenamiento lectura medidores	Contramedidas de pérdidas comerciales	○	○	△			◎
		Entrenamiento pruebas medidores	Contramedidas de pérdidas comerciales	○	○	△			◎
		Capacitación gestión de la presión del agua	Medidas frente a fugas		○	○		○	○
		Entrenamiento DMA	Debate al momento de contratar			○	◎	○	○
		Capacitación medidas contra robo de agua	Contramedidas de pérdidas comerciales	○	○	○			○
		Análisis costo - efectividad	Mejoras de motivación	◎	◎	○			
		Entrenamiento refuerzo tuberías	estrategias de etapas finales			○	◎		○
		Capacitación mejora habilidades de planeación	Esencial para garantizar continuidad	◎	◎	○			○
4-3	Desarrollo capacidades (Outsourcing)	Fortalecimiento de capacidades comerciales	Reparación tuberías, lectura medidores, investigaciones de fugas	○	○	○	○	○	○
		Exámenes de calificación, certificación	Aseguramiento de capacidades	○	○	○	○	○	
5	Mantenimiento datos	Mantenimiento de datos de clientes	Esencial para medidas eficientes	○	◎	○			◎
		Mantenimiento de libro de activos		○	◎	○		○	○
		Mantenimiento de dibujo del red de tuberias		○	◎	○		○	○
6	Planeación estrategias ANF	Formulación planes a mediano y largo plazo	Esencial para garantizar la continuidad	◎	◎	○	○	○	○
		formulación del plan anual	Esencial para garantizar la continuidad	◎	◎	○	○	○	○
7	Actividades de sensibilización de habitantes		Necesario para implementar medidas efectivas	○	○	○		○	○
(2) Proyectos de cooperación técnica (excepto medidas ANF)									
8	Capacitación para mejora de gestión	Contabilidad independiente y separación organizacional	Aunque es medida para ANF, es necesario para mejorar la gestión		○	○			○
		Ajuste de tarifas de agua			○	○			○
		Sistemas de subsidios			○	○			○
		Reducción de costos de mantenimiento			○	○			○
		Ubicación de personal apropiado			○	○			○
		Mejora de la tasa de recaudo			○	○			○
(3) Proyecto de cooperación financiera									
9	Estrategias frente a fugas	Renovación de tuberías desgastadas	Condiciones para implementar medidas ANF	◎	◎	○	○	◎	◎
		Mantenimiento de área de distribución	Optimización de la presión de agua		○	◎	○	○	○
	Gestión ANF	Suministro de medidores de flujo y clientes	Condiciones para implementar medidas ANF	◎	◎	○		◎	◎

Nota: “◎”: importante, “○”: necesario, “△”: relevancia limitada
Fuente: Equipo de investigación profesional

- Es importante innovar en el aumento de la motivación. Los métodos posibles incluyen "visualizar" los resultados de las medidas de agua no facturada, calcular la rentabilidad y la introducción de un sistema de premiación.
- Las actividades deben incorporar ideas para la difusión después del final del proyecto. Brindar oportunidades para informar ampliamente los resultados al personal aunque no sean contrapartes directas, apelando proactivamente los resultados a los ejecutivos de las entidades, planes, sistemas, presupuestos, etc. de suministro de agua objetivo que las entidades de suministro de agua objetivo aprueben públicamente incorporar acciones y objetivos para la difusión del desarrollo, formular e implementar un plan de difusión en el alcance del proyecto, "visualizar" el desempeño de cada sucursal y crear una conciencia competitiva. Por otro lado, es posible considerar medidas como la conciencia de estar en el lado de la enseñanza cuando se difunde.
- Las medidas ANF con los ingresos están relacionados con muchos aspectos del negocio de suministro de agua, y la situación real en el campo no se verá sin una observación cuidadosa. Dado que es difícil comprender la situación real en la encuesta de planificación detallada, después del inicio del proyecto principal, se realiza una encuesta de línea de base y una evaluación de capacidad para definir detalles de actividades, línea de base, nivel objetivo, plan de desarrollo de capacidad, etc. Adicionalmente, los planes para proyectos como PDM deben cambiarse de manera flexible en función de los resultados.
- Los resultados producidos durante el período del proyecto son (1) plan de contramedidas ANF, (2) Directrices, (3) Manual, (4) SOP, (5) Currículo de capacitación y materiales. En lugar de crear el proyecto justo antes del final del proyecto, diseñe el proyecto de modo que los entregables creados se apliquen al sitio real y se revisen en función de los resultados, o se compilen recomendaciones para un uso sostenible. Se debe resumir el contenido corto y conciso, con los puntos clave. También es importante hacer que el contenido y el lenguaje sean adecuados para el nivel de la persona que realmente lo usa, y es ideal que el usuario lo revise con sus propias manos en función de su propia experiencia y que sea fácil de usar.

(3) Plan de los indicativos

- Si bien existen precedentes en los que los indicadores de resultados, tales como “Tasa de agua no facturada”, se establecen como indicadores para los objetivos generales y los objetivos del proyecto, es necesario examinar si se pueden medir y alcanzar.

(4) Estudio del esquema de las actividades piloto

- En el proyecto de contramedidas de agua no facturada, se ha convertido estándar para incluir actividades piloto en las que ciertas pequeñas parcelas se dividen hidráulicamente y se incluyen contramedidas contra ANF. Esto no se debería presentar, se debería determinar de manera flexible de acuerdo con el nivel de la empresa de agua a cooperar y el contenido de las medidas a priorizar.
- El propósito es encontrar las medidas más eficaces y eficientes de reducción de agua no facturada mediante la eliminación de ciertas secciones como áreas piloto, captando la tendencia de ocurrencia de cada causa, la rentabilidad de las contramedidas para cada una y consideraciones para planificar las actividades piloto. En este caso, es deseable seleccionar un área promedio que represente el área completa de suministro de agua, no un área especial, cuando se considera la expansión posterior.

(5) Plan de aporte de los expertos

- Las medidas de agua no facturadas son llevadas a cabo por las empresas de servicios de agua locales como trabajo de mantenimiento diario en Japón, y la mayor cantidad de conocimientos se acumula en los gobiernos locales. Por esta razón, el envío de expertos directamente administrados por los gobiernos locales es efectivo.

- El envío directo de expertos de los gobiernos locales se torna más difícil año tras año debido a los efectos de la reducción en el número de gobiernos locales y la jubilación de veteranos, no es realista que todos los gobiernos locales envíen expertos a muchos proyectos implementados por JICA. Por esta razón, en particular, en el sur de Asia y África, la mayoría de ellos han realizado pedidos con consultores de desarrollo bajo contratos de ejecución de negocios. Incluso en ese caso, es conveniente recomendar el uso de los conocimientos del gobierno local en el manual de planificación de la competencia. A menudo se diseñan consultores de desarrollo, como la formación de empresas conjuntas con el tercer sector de gobiernos locales y la asignación de personal OB local.
- En proyectos de cooperación técnica, es conveniente contratar expertos a largo plazo que puedan permanecer en el lugar y consultar, observar la situación real para proceder con actividades que se adapten a la situación local. El consultor de desarrollo asigna personal en un tipo de shuttle, y es difícil enviar expertos a largo plazo, por lo que los expertos a largo plazo logran (1) obtener el apoyo de los gobiernos locales, (2) cooperación internacional de abastecimiento de agua de la Asociación Japonesa de Obras Hidráulicas como OB del gobierno local al despachar expertos registrados por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, según lo recomendado por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar. (3) Expertos que están activos sin afiliación como expertos juniores de JICA u OB de comisiones especiales, y que tienen experiencia laboral en gobiernos locales.
- Cuando no se pueden enviar especialistas a largo plazo, y se trata de un envío de tipo shuttle basado en un contrato de ejecución comercial, el período durante el cual al menos un especialista está en el campo extendiendo el período de envío de los miembros principales tanto como sea posible o cambiando entre sí para asegurar.
- Al combinar expertos a largo plazo con despacho tipo shuttle, se debe prestar atención a cómo colaborar. Si bien los expertos a largo plazo pueden realizar actividades del proyecto durante todo el período de trabajo, los consultores de tipo shuttle no están en un sistema que pueda realizar completamente las actividades del proyecto que no sean del período de asignación inicialmente asumido. Por lo tanto, cuando el programa local se mezcla con factores externos, es necesario hacer ajustes generales en cuanto a si las actividades deseadas pueden realizarse durante el período deseado por expertos a largo plazo.
- Cuando se envían especialistas de los gobiernos locales, Se requiere una cuidadosa consideración basada en TOR de si se necesitan especialistas a nivel de personal que puedan brindar orientación en el sitio, o si se necesitan especialistas del gobierno local con experiencia para discutir políticas y políticas.
- Los profesionales del gobierno local a menudo tienen consejos sobre TOR al ingresar a proyectos individuales. En este caso, es necesario crear conciencia y establecer TOR para proporcionar soluciones realistas basadas en el conocimiento de los gobiernos locales sobre los problemas en lugar de los críticos.
- En los últimos años, la experiencia de las ventas directas en los gobiernos locales japoneses ha disminuido debido a una disminución en el personal y la subcontratación. Cuando se solicitan especialistas de los gobiernos locales, se debe considerar si el trabajo esperado se lleva a cabo directamente, cuánto tiempo se ha llevado a cabo y si quedan miembros del personal que lo hayan experimentado. Si no se trata de una operación comercial directa, verifique cómo se lleva a cabo la actividad de supervisión y cómo se puede utilizar en el país en desarrollo.

(6) Plan de aporte de las capacitaciones

- La capacitación en Japón para los ejecutivos de la agencia ejecutora en la etapa inicial del proyecto profundizará la comprensión del negocio ideal de suministro de agua y ganará confianza en las capacidades técnicas de Japón, elevando así la actitud cooperativa hacia el proyecto. Además, en los casos en que se realizan esfuerzos avanzados en países en desarrollo con condiciones similares a las de su propio país, o en países ubicados entre Japón y su propia

situación (un poco más avanzado que su propio país) La capacitación de terceros países también es efectiva para aprender sobre iniciativas.

- Son necesarios criterios de selección planificados para los cursillistas a fin de evitar situaciones en las que los ejecutivos que no están relacionados con el proyecto o miembros del personal veteranos que están cerca de la edad de jubilación sean seleccionados como participantes. Se deben acordar de antemano en la etapa de la encuesta, y en la etapa de implementación, idee seleccionar personas que estén en condiciones de utilizar los resultados de la capacitación, como contrapartes y líderes.

(7) Planificación de la inversión de maquinaria

- La Tabla 3.5 muestra una lista de equipos que se consideran necesarios de acuerdo con los cuatro niveles de contramedidas ANF que se muestran en la Tabla 3.3.
- Algunos detectores de fugas son de alto costo como los detectores de fugas correlacionados. Se suministra un pequeño número de equipos para la instrucción en el proyecto de cooperación técnica, sin embargo, hubo una escasez significativa de equipos si queríamos distribuirlos por toda el área. A menudo se ve el problema de no poder aprovechar lo aprendido por farta de instrumentos. Al seleccionar equipos, se debe determinar la cantidad y el momento de la adquisición teniendo en cuenta el posicionamiento del equipo, como si es posible asegurar la cantidad y difundirla, o si el objetivo principal es la demostración y verificación de la aplicabilidad local. Es necesario adquirir una gran cantidad de equipos básicos para ser diseminado, o una parte de este para ser adquirido de JICA y el resto para ser adquirido a expensas de la contraparte. Para la adquisición de equipos costosos, se puede aprovechar el marco de cooperación financiera.
- Dependiendo del tipo de equipo, puede tomar tiempo obtener licencias para usar la frecuencia de un detector de fugas correlativo que emite ondas de radio. Es necesario prestar atención porque puede llevar tiempo la adquisición y el despacho de aduanas en relación con el sistema legal local, como también puede estar obligado a ser instalado en el sistema nacional y que los fabricantes japoneses tomaran medidas especiales para eso.
- Cuando se adquiere un sistema como un sistema telemétrico o SCADA, es necesario conectar dispositivos individuales para intercambiar señales, funcionar como un solo sistema, y la dificultad de adquisición es extremadamente alta. Debido al alto costo, no se recomienda adquirir estos sistemas en un proyecto de cooperación técnica. Si la necesidad es extremadamente alta y se necesite adquirir, se debe realizar no solo la adquisición de equipos, sino también la prueba de instalación y operación, etc. se deben incluir en el contenido del trabajo y se reciben después de confirmar que funciona correctamente Es necesario realizar un pedido por método llave en mano.

(8) Plan de sistema de implementación

- Las contramedidas para el agua no facturada son operaciones que abarcan muchos departamentos, responsabilidades, fuerzas impulsoras tienden a ser ambiguas. Se deben supervisar las contramedidas generales de ANF, se deben liderar y coordinar los departamentos relacionados, y se debe establecer el departamento responsable de la planificación y el monitoreo. Es posible establecer un nuevo departamento o nombrar un departamento existente, pero es importante aclarar a la persona a cargo.
- Es importante el compromiso de la alta dirección y los ejecutivos, en el sistema de implementación se debe involucrar a la alta gerencia que esté en condiciones de tomar decisiones como dirección del proyecto. El departamento responsable de la gestión de fugas de agua, mantenimiento de las tuberías para contramedidas de fugas de agua, y el departamento relacionado con las oficinas de ventas relacionadas con medidores que cobran los cargos, y los ejecutivos más altos de esos departamentos asumen el liderazgo.
- La introducción de medidas a gran escala para las empresas de servicios de agua que apenas han implementado medidas de ANF agregará una nueva carga de trabajo a los ingenieros y

trabajadores en el campo. Para aliviar la sensación de carga, puede ser posible instalar una unidad de tiempo completo para concentrarse en las medidas al separarse del trabajo de rutina convencional, aclarando la conciencia del propósito.

- Las organizaciones formadas únicamente para la implementación del proyecto no persisten después finalizar el proyecto y como resultado, las medidas de ANF tienden a no continuar. Se deben establecer las actividades para garantizar que el departamento responsable de promover medidas ANF, el sistema de enlace y coordinación con los departamentos relacionados se aprueben como una organización formal y puedan sostenerse.

(9) Plan de elementos a cargo de la contraparte

- Los elementos a cargo de la contraparte en los proyectos anteriores son: (1) Asignación de la contraparte, (2) Suministro de datos e información necesaria, (3) Configuración del sistema de implementación del proyecto ("Equipo de gestión de agua no facturada", "Contramedidas de agua no facturada") a menudo se conoce como un "equipo de acción") y ④ Presupuesto requerido para las actividades (asignación de horas extras de contraparte, gastos de viaje, viáticos, etc.).
- Con respecto a la asignación de las contrapartes, existen problemas frecuentes como la asignación de número insuficiente del personal, cambios de personal, ocupación en actividades comerciales y falta de tiempo para las actividades del proyecto. Es necesario discutir estos temas con la entidad ejecutora en la encuesta de planificación detallada. En algunos casos, el proyecto se inició después de la contratación de personal por parte del organismo ejecutor, y en otros casos se seleccionaron miembros fijos para formar el "equipo central" con el fin de eliminar los efectos de los cambios. Se requiere que la lista de asignación de contraparte se envíe a JICA antes del inicio del proyecto, y que esto sea una condición para comenzar el procedimiento de envío de expertos.
- Existen ejemplos en los que el suministro de válvulas, tuberías, etc. necesarios para la separación hidráulica se establecían a cargo de la contraparte, pero hay muchos ejemplos que han afectado el proyecto debido a demoras en las medidas presupuestarias y los preparativos de la contraparte. Se deben planificar con anticipación las alternativas cuando se producen demoras (como cambiar a los presupuestos de proyectos para adquisiciones) y momento de su activación.

(10) Planificación del periodo del proyecto

- Loa puntos que en los proyectos de cooperación técnica para contramedidas de ANF se han convertido en punto crítico, y causa de la extensión del proyecto han sido: la adquisición de materiales y equipos necesarios para las actividades piloto y la separación hidráulica de las áreas piloto. Al planificar la adquisición de materiales y equipos y la separación hidráulica, se requiere precaución suficiente y se requiere un período de proyecto más largo.

(11) Otros

- Dado que la medición de fugas y la detección de fugas subterráneas utilizando el método de flujo mínimo nocturno son operaciones nocturnas, se requiere precaución suficiente para la seguridad. En ciudades con poca seguridad, es necesario considerar medidas que se puedan implementar sin trabajo nocturno.
- La colaboración de los donantes debe promoverse activamente, pero las actividades de otros donantes a menudo no progresan según lo planeado. Es importante tener una alternativa que se pueda manejar en casos en que el progreso de los proyectos de otros donantes se retrase o cancele.

Cuadro 3.5 Equipos necesarios por nivel de atencion a medidas ANF

Ítems	Etapa de inicio (Nivel 1)	Etapa de estrategias iniciales (Nivel 2)	Etapa de estrategias a gran escala (Nivel 3)	Etapa estrategias de alto nivel (Nivel 4)
Visión general	No se ha llevado a cabo ninguna medida para la reducción de ANF. En esta etapa, primero se requiere comprender los problemas existentes y confirmar el compromiso de los ejecutivos.	En esta etapa, podrían iniciarse medidas técnicamente fáciles y relativamente rentables, como las medidas de fugas visibles y pérdidas aparentes.	Se introducen medidas más elaboradas en esta etapa, como la detección de fugas subterráneas y el aislamiento del bloque de distribución de agua, etc.	Etapa después de la introducción de todo tipo de medidas estándar, para introducir medidas más avanzadas como la que se llevó a cabo en el Metropolitano de Tokio en la etapa final, como el fortalecimiento de los materiales de la tubería, el establecimiento de DMA y la detección de fugas subterráneas más elaborada, etc.
Equipo necesario para la implementación del proyecto de cooperación técnica				
Equipo necesario para la separación hidráulica.	Aunque no es necesario en esta etapa, también es posible dividir una pequeña sección y colocar un medidor de flujo y / o una válvula para medir la efectividad de la contramedida al realizar una demostración de iluminación.	Aunque no es indispensable, se requieren medidores de flujo y válvulas cuando se configuran áreas piloto para confirmar la rentabilidad de varias contramedidas.	Aunque no es indispensable, hay muchos casos en los que se configuran áreas piloto y se instalan medidores de flujo y válvulas para confirmar la rentabilidad de varias contramedidas.	Se requieren medidores de flujo y válvulas para demostrar la construcción de DMA y verificar el efecto.
Estudiar la línea de base de ANF y / o equipo requerido para el monitoreo	Instalar medidores de flujo en la salida de la planta de tratamiento de agua y el depósito de distribución.	Instalar medidores de flujo en la salida de la planta de tratamiento de agua y el depósito de distribución. Al instalar un área piloto, instale medidores de clientes.	Existen muchos casos en los que ya se han instalado medidores de flujo y medidores de clientes, pero se deben actualizar e instalar según sea necesario.	Existen muchos casos en los que ya se han instalado medidores de flujo y medidores de clientes.
Equipos para la investigación de fugas de agua.	No es necesario a este nivel porque hay muchos problemas que deben abordarse antes de las medidas contra las fugas subterráneas.	No siempre es necesario a este nivel, pero si la fuga de agua superficial es menor, es necesario al cambiar a las contramedidas para la fuga de agua subterránea. (Consulte el Capítulo 2 para conocer los detalles del equipo para la investigación de fugas de agua).	Es muy necesario para proceder con las contramedidas de fugas subterráneas. (Consulte el Capítulo 2 para conocer los detalles del equipo para la investigación de fugas de agua).	Es muy necesario para proceder con las contramedidas de fugas subterráneas. (Consulte el Capítulo 2 para conocer los detalles del equipo para la investigación de fugas de agua).
Equipo necesario para la reparación de fugas de agua y la instalación de tuberías.	Introducción de materiales y equipos necesarios para la reparación rápida y precisa de fugas de agua superficial.	Introducción de materiales y equipos necesarios para la reparación rápida y precisa de fugas de agua superficial y la mejora de las habilidades de instalación de tuberías.	Parece en muchos casos que el equipo se ha mantenido. Introducir mejores materiales y equipos si es necesario.	Parece en muchos casos que el equipo se ha mantenido en su lugar y, principalmente, no es necesario.
Equipo necesario para contramedidas de pérdida aparente.	PC para el mantenimiento del libro mayor de clientes, etc.	Banco de prueba del medidor, PC para el mantenimiento del libro mayor del cliente, etc.	Parece en muchos casos que el equipo se ha mantenido. Introducir mejores materiales y equipos si es necesario.	Parece en muchos casos que el equipo se ha mantenido en su lugar y, principalmente, no es necesario.
Equipo necesario para realizar la capacitación.	Equipos básicos como proyectores y PC.	Equipos básicos como proyectores y PC. Para llevar a cabo la capacitación sobre habilidades de conexión de tuberías y contramedidas contra fugas subterráneas de manera eficiente, se debe preparar un patio de capacitación.	Equipos básicos como proyectores y PC. Para llevar a cabo la capacitación sobre habilidades de conexión de tuberías y contramedidas contra fugas subterráneas de manera eficiente, se debe preparar un patio de capacitación.	Parece en muchos casos que el equipo se ha mantenido en su lugar y, principalmente, no es necesario.
Otros	Herramientas para el mantenimiento de dibujos de tuberías como GIS, etc.	Herramientas para el mantenimiento de dibujos de tuberías como GIS, etc.	Puede haber una demanda de SCADA. Sin embargo, dado que es costoso y puede tener dificultades para la adquisición, es necesario estudiar detenidamente si es posible obtenerlo a través del proyecto de cooperación técnica.	Puede haber una demanda de SCADA, pero a este nivel, el mantenimiento integral es necesario y costoso, por lo que la adquisición en proyectos de cooperación técnica es imposible

3.3 Puntos a considerar al formar proyectos de cooperación financiera

3.3.1 Hasta la confirmación del contenido de la encuesta preparatoria de la cooperación

Los siguientes pueden considerarse como proyectos de contramedidas del agua no facturada implementados en el proyecto de cooperación financiera. En muchos casos, generalmente se realizan encuestas preparatorias para proyectos de obras hidráulicas que incluyen no solo estos tres sino también otros contenidos (construcción de tuberías nuevas, planta de tratamiento de agua, rehabilitación de estaciones de bombeo, etc.).

(1) Renovación de tuberías y reconstrucción de la red de tuberías de distribución de agua

La implementación de la renovación de tuberías es efectiva para reducir las fugas de agua porque es posible renovar las tuberías viejas que no se pueden esperar mejoras por medio de restauración reparación. Es deseable no solo mejorar las fugas de agua, sino también reconstruir el sistema de red de tuberías con la vista puesta en el futuro.

Si el suministro de agua aumenta debido al desarrollo de la fuente de agua, el desarrollo de la planta de purificación de agua, etc., y la presión del agua aumenta, si la red de tuberías antigua existente permanece, la tubería existente no podrá soportar la presión del agua y la fuga de agua aumentará. Además, en la evaluación ex post de la cooperación financiera, aunque se estableció una infraestructura como una planta de purificación de agua, la respuesta a la red de tuberías fue insuficiente, la tasa de agua no facturada se mantuvo alta, la distribución del agua fue desigual, el problema de que el tiempo de suministro de agua no se ha resuelto se ha señalado muchas veces en el pasado. Es importante formular proyectos basados en estas elecciones, y considerando este punto, es necesario proponer la renovación de tuberías y la reconstrucción de redes de tuberías de distribución de agua.

(2) Trabajos de instalación y renovación de medidores

La instalación y renovación de medidores a granel y medidores de clientes son indispensables para la "visualización" y el monitoreo midiendo la tasa de agua no facturada, reduciendo la pérdida aparente, evitando el uso derrochador del agua, facturando y cobrando los cargos de agua apropiados, etc. Esta es una operación inherentemente continua. Ambos medidores requieren un control de calidad continuo, y los medidores de los clientes deben renovarse al momento de la falla o cada cierto número de años (en el caso de Japón, cada 8 años según lo define la Ley de Medición). Por esta razón, es efectivo estimar el número necesario a corto plazo en el proyecto de cooperación financiera y procurarlo en el proyecto, pero no es suficiente y no es posible llevar a cabo las actividades de gestión de mantenimiento como se describió anteriormente. Es necesario considerar combinar con asistencia técnica y cooperación técnica.

(3) Introducción de SCADA

SCADA tiene como objetivo mejorar la capacidad de gestión de mantenimiento de toda la cadena de suministro de agua, incluida la gestión de agua no facturada y la gestión de distribución de agua. Si bien no solo se reduce el agua no facturada, el caudal y la presión del agua se pueden monitorear en unidades como bloques de distribución de agua y DMA, pudiendo estimar la tasa de agua y la tasa de fugas no facturada para cada zona. Dado que es posible estimar las zonas y las medidas prioritarias que deberían priorizarse, es efectivo como una medida de agua no facturada. SCADA es originalmente un sistema que incluye monitoreo remoto y control remoto, pero dado que el control remoto requiere válvulas eléctricas costosas, no hay muchos ejemplos en los países en vía de desarrollo. Cuando se usa como una medida para el agua no facturada, solo un sistema de monitoreo remoto (sistema de telemetría) es suficiente

(4) Otros

Si se suministra agua con alta turbidez porque no hay una planta de purificación de agua o el tratamiento de purificación de agua es insuficiente, se presentarán muchas fallas en el medidor. Si se mejora una planta de purificación de agua y se mejora la calidad del agua (especialmente la turbidez), se puede reducir la falla del medidor.

3.3.2 Puntos a considerar en la encuesta preparatoria

(1) Renovación de tuberías y reconstrucción de la red de tuberías de distribución de agua

【Obtención de información básico】

Es necesario realizar una investigación exhaustiva para de información básica como el material y el año de colocación de las tuberías que se renuevan, con la información precisa de las tuberías (SIG, mapeo) y el historial de fugas de agua son importantes

【Puntos a tener en cuenta con respecto a los materiales de la tubería: tuberías de distribución de agua】

Es importante considerar la selección de materiales de tubería. En Japón, las tuberías de hierro fundido dúctil a menudo se usan hasta la red de distribución de agua, pero las tuberías de polietileno a menudo son utilizadas en los países en vía desarrollo. Si bien las tuberías de fundición dúctil son costosas, tienen la ventaja de tener una larga vida útil y no pueden ser robados sin una herramienta de perforación especial. En las tuberías de polietileno se facilita la perforación de agujeros y el robo de agua. La vida útil es más corta que la de las tuberías dúctiles. La fusión eléctrica adecuada puede evitar fugas de agua de la conexión, pero si el trabajo de conexión es inapropiado se pueden presentar problemas como la fuga de agua.

【Puntos a tener en cuenta sobre los materiales de la tubería: tuberías de suministro de agua】

En los países en vía de desarrollo, a menudo se usan tubos de hierro fundido y tubos de PVC, pero los tubos de polietileno se están volviendo populares. Las tuberías de polietileno son flexibles, pueden reducir la cantidad de juntas, tienen una buena trabajabilidad y tienen la ventaja de que las fugas de agua se pueden reducir si la fusión eléctrica se realiza correctamente.

【Puntos a tener en cuenta con respecto a la conexión de la tubería de agua】

También se debe tener cuidado al conectar las tuberías de agua. Dado que existen restricciones en el costo del proyecto, el volumen de construcción es grande y lleva tiempo supervisar el trabajo de construcción, hay muchos casos en que la conexión de la tubería de suministro de agua corre a cargo de la contraparte. No solo ocurre con frecuencia, sino que cuando la calidad de la construcción, la calidad del material y la calidad del medidor del trabajo de conexión de la tubería de agua no son buenos, puede convertirse en la causa de fugas de agua o causar una pérdida aparente. Es efectivo incluir la adquisición de materiales para equipos de suministro de agua de calidad apropiada como un componente de cooperación financiera no reembolsable, para ser incluidos en el alcance de la construcción en el lado japonés, o para supervisar la supervisión de la construcción del trabajo de conexión de tuberías de agua en el componente blando.

【Consideración de la gestión de la presión del agua】

Hay muchos casos en los que se renueva o reconstruye todo el sistema de red de tuberías con al renovar la tubería, y se puede decir que la renovación considerando la gestión de la presión del agua es particularmente efectiva desde el punto de vista de las contramedidas ANF.

En los países en vía de desarrollo, la presión del agua es generalmente demasiado baja, pero en el caso de terreno ondulado, la presión del agua en el área de las tierras altas puede ser baja y la presión del agua en el área de las tierras bajas puede ser alta. En las ciudades donde se producen fugas de agua debido a la alta presión del agua con frecuencia, no solo es necesario renovar la tubería, sino configurar para realizar una gestión adecuada de la presión del agua, para establecer un distrito de distribución de acuerdo con la altitud, se debe revenir la presión alta del agua

utilizando un tanque reductor de presión y una válvula reductora de presión también es importante para los proyectos de cooperación financiera.

【Consideraciones sobre bloqueo y DMA】

La construcción de DMA es un medio eficaz para reducir la tasa de agua no facturada, pero su construcción requiere mucho tiempo y costo, por lo que la prioridad de otras medidas es mayor desde el punto de vista de la rentabilidad. Además, la separación hidráulica en sí misma para la construcción de DMA puede ser difícil debido a los diagramas de tubería no desarrollados o inexactos y a muchas tuberías desconocidas.

La formación del bloque de distribución es similar a DMA en que divide el área de distribución, pero la principal diferencia es que el propósito es la gestión de la distribución y, por lo tanto, el tamaño del bloque es libre. Un sistema que mantiene la presión de suministro de agua dentro de un cierto rango en consideración de la altura del suelo y la población de suministro de agua, y mantiene la población de suministro de agua dentro del bloque dentro de un cierto rango para que cada bloque pueda ser contactado y respaldado en caso de accidente.

(2) Negocio de instalación y renovación de medidores

El medidor del cliente es una fuente importante de cobro de tarifas y es un dispositivo (instalación) indispensable para conocer la cantidad de agua a facturar. Además, para captar con precisión la cantidad de agua a facturar, es necesario mejorar la velocidad de lectura del medidor, verificar la precisión del medidor, reemplazar el medidor defectuoso y similares. Sin embargo, al instalar un medidor, es necesario tener un punto de vista de si el entorno es adecuado para la instalación y si el medidor en sí es apropiado. La instalación inadecuada del medidor puede conducir a ciclos más rápidos de reemplazo del medidor y a la gestión del agua a presión.

(3) Introducción de SCADA

Es importante determinar qué y cómo los sistemas SCADA monitorean y controlan qué. Los posibles casos para introducir SCADA se describen a continuación.

- Para realizar un seguimiento de la cantidad de agua en todo el sistema de agua y verificar si hay fugas de agua en embalses, se controlará el caudal en la salida de la planta de tratamiento de agua y el flujo de entrada / salida del embalse. Para este propósito, se instala un medidor de flujo electromagnético / ultrasónico y un dispositivo de transferencia de datos en cada punto de medición. Además, hay un dispositivo de control del nivel de agua / dispositivo de control de flujo de entrada para contramedidas contra el desbordamiento en el embalse.
- Para captar la cantidad de entrada / salida de un área determinada (bloque de distribución o DMA), se instala una válvula de compuerta para la separación hidráulica del área y se instala un medidor de flujo y un equipo de transferencia de datos en cada punto de entrada / salida.
- Al considerar solo medidas de agua no facturada, el sistema de monitoreo remoto es importante, pero el control remoto no es necesario. El control remoto requiere una válvula eléctrica y un actuador, que es costoso y difícil de mantener. Hay pocos casos en los que se requiere control remoto en los países en vía de desarrollo.
- SCADA es simplemente un sistema de monitoreo y control, solo un medio, y la situación no mejorará a menos que se mejoren las instalaciones y se mejoren las operaciones utilizando el sistema. En primer lugar, si la capacidad de la instalación es inadecuada y el sistema de servicio de agua es inferior, los datos no se pueden usar incluso si está instalado SCADA, hay casos en los que no conduce a una mejora. Si se considera que la capacidad de la instalación y el organismo ejecutor son insuficientes, es necesario considerar el desarrollo de la instalación y la cooperación técnica.

La instalación de SCADA requiere no solo una inversión inicial, sino también costos de mantenimiento. Por lo tanto, es necesario confirmar la transmisión de datos, el estado de la fuente de

alimentación, la compatibilidad con las instalaciones existentes y la confirmación del presupuesto necesario. Los siguientes puntos se extrajeron del estudio de caso SCADA.

- Todos los equipos relacionados con SCADA (medidores de flujo, medidores de presión, medidores de nivel de agua, válvulas, etc.) deben ser eléctricos. Por lo tanto, todos los dispositivos manuales o mecánicos que se han utilizado en el pasado deben reemplazarse por dispositivos eléctricos, en algunos casos, es necesario que la contraparte sepa que esto generará costos significativos. Dado que la ubicación del sensor se puede agregar o expandir, JICA propondrá un sistema que coincida con el nivel de la entidad de suministro de agua objetivo, como limitar el número de instalaciones y limitar los elementos que se medirán a la cantidad de agua y presión de agua.
- Es necesario confirmar que la entidad puede realizar la inspección mínima de mantenimiento para permitir su uso continuo, en caso de contar con capacidad es insuficiente, es necesario tener un entendimiento para asegurar un presupuesto para confiar un contrato de inspección de mantenimiento a un contratista.

4. Consideraciones en la etapa de ejecución del proyecto de aguas no facturada

4.1 Consideraciones en el control de ejecución del programa

Revise los contenidos del programa periódicamente (aproximadamente una vez cada seis meses) de acuerdo con los cambios en las condiciones internas y externas durante el período del programa de cooperación, y confirme si la mejora está progresando hacia el propósito y las metas del programa. Luego, refiriéndose a los patrones del programa descritos en el Capítulo 3 de este resumen, considere el desarrollo de la siguiente cooperación. En el caso del suministro de agua, es necesario mejorar tanto las instalaciones como el desarrollo de capacidades, y se debe prestar atención al momento y al contenido de la cooperación técnica y financiera.

Adicionalmente se eleva el nivel de las medidas de agua no facturada descrita en el Capítulo 3, se planifica la institucionalización y el establecimiento, se amplía el área piloto a toda el área, o de las entidades piloto a otras empresas de servicios de agua. También es importante monitorear el programa para determinar grandes directrices.

4.2 Consideraciones en el control de ejecución del proyecto de cooperación técnica

4.2.1 Puntos a considerar en general

En los proyectos de cooperación técnica, a menudo ocurre que las cosas nuevas se vuelven claras a medida que avanzan las actividades, la situación no avanza como se esperaba, la capacidad de la contraparte es diferente de la situación esperada, y así sucesivamente. Las medidas de agua no facturada, en particular, están relacionadas con una amplia gama de proyectos de suministro de agua, por lo que es difícil investigarlas a través de estudios de planificación detallados. Es necesario revisar los detalles de la actividad, entradas, horarios, etc. de manera flexible de acuerdo con la situación en el sitio.

Adicionalmente, la reducción del agua no facturada en sí misma es importante como resultado del proyecto, sin embargo, antes de que se manifieste dicha mejora del rendimiento, es necesario mejorar la capacidad de la entidad ejecutora. Incluso si no hay una mejora en la capacidad, el equipo de expertos trabajará directamente para reducir la tarifa de agua no facturada, y el efecto no continuará y no se extenderá a los alrededores. Es importante mejorar no solo la tarifa del agua no facturada, sino también los recursos humanos y organizativos de la entidad ejecutora, el sistema legal y la supervisión reguladora.

4.2.2 Construcción del sistema de ejecución

En proyectos de cooperación técnica, es necesario recopilar la información más reciente en detalle de acuerdo con el propósito y el resultado del proyecto después de su inicio, se realiza el reconocimiento de situación actual llamada encuesta de referencia y evaluación de la capacidad. Los puntos aquí son: (1) Análisis detallado del problema, (2) Comprender el estado actual de la capacidad de tres niveles del sistema legal / supervisión reguladora, organización y recursos humanos, (3) Hasta donde se puede mejorar que elementos durante período del proyecto, Confirme el nivel actual (línea de base) de las actividades del proyecto y los contenidos (elementos) de la capacitación y orientación brindada en la cooperación técnica, y ④ el estado actual del desempeño de la empresa de servicios públicos (línea de base).

4.2.3 Formulación del plan detallado del contenido de actividades del proyecto

Sobre la base de los resultados de la encuesta de referencia y la evaluación de capacidad, las actividades del proyecto, los elementos de orientación, los niveles objetivo, los insumos, etc. se planificarán en detalle. Para actividades específicas que se pueden considerar como medidas contra el

agua no facturada, es necesario determinar cuidadosamente la situación local y coordinar con la agencia ejecutora.

1) Revisión de la MDP
   - Revise la MDP preparada durante la encuesta de planificación detallada según necesidad.
   - Los indicadores de la MDP pueden tener indicadores ambiguos como "mejora de xyz”, pero ¿qué significa "mejora de xyz" para poder hacerlo? Establezca el nivel a alcanzar y qué acciones se deben tomar.
   - Si el valor del índice aún no está determinado, aclare qué tipo de encuesta e información se utilizará para tomar la decisión.

2) Plan de desarrollo de capacidades
   - Desarrollar un plan de desarrollo de capacidad basado en los resultados de la evaluación de capacidad. Enumere lo que se ha aprendido y lo que debería ser posible mediante la capacitación del proyecto y el OJT para aclarar el estado actual y el nivel objetivo.
   - Estudiar claramente el objetivo, como si se trata de un ejecutivo o gerente, ingeniero (ingeniero), trabajador en el lugar (trabajador), empresa privada subcontratista (empresa de construcción de tuberías, etc.).
   - Después de formular un plan de desarrollo de capacidad, determinar el método de monitoreo.

4.2.4 Estrategia de mejora de motivación

Para mantener y expandir los resultados del proyecto de agua no facturada, es importante mantener y mejorar la motivación junto con el aseguramiento del presupuesto. Aquí hay algunos puntos a tener en cuenta para mantener y mejorar la motivación.

(1) Visualización de indicadores de efectos e indicadores de progreso, concientización

Los indicativos (numeralización) se muestran para que los resultados de los esfuerzos puedan entenderse fácilmente, y si la tasa ANF disminuye, se mantendrá la motivación del personal dedicado al trabajo.

- Además del aspecto de mantener y mejorar la motivación está muy influenciado por la impresión de eventos visibles específicos. Si hay medidas de agua no facturada, hay eventos que aparecen como valores numéricos que se deben aprovechar.
- Instale espacios para que muchas partes interesadas conozcan los cambios de los indicadores.
- Los empleados que trabajan en el lugar de la ocurrencia de fugas y reparaciones de fugas, el personal de lectura de medidores, etc., podrán estar en contacto con los indicadores regularmente y sentir su participación.
- También es importante que los indicadores se divulguen al público, así como a los ejecutivos y al personal de la empresa de servicios de agua, y se presenten y expliquen para promover la comprensión del cliente.

(2) Introducción de la conciencia de competencia

Si se pueden visualizar los indicadores, es posible promover contramedidas apelando al conocimiento de la competencia. Las técnicas de evaluación comparativa a menudo se toman para estimular la competitividad mediante la recopilación, comparación y divulgación de indicadores de rendimiento de múltiples empresas de servicios de agua. Incluso dentro de la misma entidad de suministro de agua, si es posible calcular los valores del índice por oficina de ventas y por región de responsabilidad, surgirá

una conciencia de competencia entre las oficinas y departamentos de ventas, y se puede obtener el efecto de promover la innovación voluntaria y las iniciativas.

(3) Evaluación de la relación costo - beneficio

En comparación con los gastos de compra de equipos y la construcción llevada a cabo como una medida contra el agua no facturada, si el efecto de un aumento en los cargos por agua se exceda, se puede juzgar que era un medio efectivo desde un punto de vista financiero. Además, si no hay un equipo apropiado para captar la cantidad de fugas de agua, medir la cantidad de fugas de agua usando un balde y un cronómetro antes de reparar la fuga de agua, y convertirla en costo agregando el costo del suministro de agua. También es efectivo para calcular el efecto. Mostrar cuantitativamente dicha rentabilidad es importante para la comprensión de los ejecutivos y aumentar la motivación del personal involucrado en contramedidas de ANF. Además de los efectos directos que pueden convertirse en beneficios financieros, las medidas ANF pueden mejorar la gestión de la distribución del agua y mejorar los servicios, como el tiempo de suministro de agua y la presión del agua. Se incluyen varios efectos de desarrollo, incluida la capacidad de posponer el desarrollo de la fuente de agua en respuesta al aumento de la demanda de agua y la mejora de las relaciones de confianza con los clientes

(4) Reconocimiento y premiaciones

La mayoría de contramedidas de agua no facturadas requieren mucho tiempo y trabajo, hay muchas actividades imperceptibles como lo representa el trabajo nocturno de detección de fugas. Por lo tanto, es efectivo promover activamente los resultados de las actividades de agua no facturada para que los ejecutivos logren conocer su importancia y recibir premios por los resultados.

(5) Creación de Entrenadores

Cuando la contraparte que era el lado del aprendizaje se convierte en el lado de la enseñanza, se mejora la motivación de la contraparte y de la organización, la actitud de enfoque puede volverse entusiasta, por lo que también se puede esperar que la introducción de un sistema de certificación como formador sea eficaz. Para enseñar, se debe entender profundamente, por lo se puede aprender con más entusiasmo al convertirse en entrenador.

(6) Incentivos

Si los incentivos monetarios son temporales y no tienen continuidad, pueden ser contraproducentes y no se consideran una buena forma de mejorar la motivación. Sin embargo, en el caso de las medidas de agua no facturada, pueden ocurrir trabajos nocturnos y feriados, restricciones como no recibir pagos por horas extras y no poder tomar vacaciones sustitutivas pueden reducir la disposición a participar en actividades. Es posible introducir incentivos financieros, como institucionalizar claramente y garantizar la sostenibilidad, de modo que se puedan pagar las asignaciones de horas extras.

Si hay planes de capacitación en Japón, también es necesario informar a la selección que el desempeño de la persona misma se verá afectado. El incentivo es que hay una oportunidad para ser elegidos como participantes del entrenamiento en Japón.

4.2.5 Estrategias frente a aguas no facturadas mediante el establecimiento de zona piloto

El propósito de las actividades piloto no es reducir la tasa de agua no facturada, sino encontrar e implementar las tecnologías y métodos necesarios para reducir la tarifa de agua no facturada al menor costo y tiempo posible mediante la implementación en toda el área de suministro de agua. Los entrenamientos a través de actividades piloto, aclaran el costo y el tiempo requeridos para cada medida, los puntos a considerar para una implementación eficiente y efectiva, y la estructura organizativa necesaria para expandir y continuar las medidas, etc., con el objetivo de lograr una reducción de ANF a largo plazo. Es importante proporcionar comentarios al plan.

El área piloto debe ser un entorno donde los especialistas y el personal del servicio de agua puedan trabajar de manera segura. Para reducir la pérdida de tiempo, es conveniente estar cerca de donde los especialistas se quedan y trabajan. Es importante estar en condiciones seguras. Evite los barrios marginales con alta probabilidad de robo o accidentes inesperados, áreas peligrosas con alta incidencia de violencia. Seleccione para reducir el riesgo de accidentes de tránsito, como evitar las vías de tránsito estrechas y pesadas. Evite las áreas con muchos perros salvajes.

El trabajo como el método de flujo mínimo nocturno, la prueba de pasos y la detección de fugas subterráneas deben realizarse por la noche cuando la cantidad de agua utilizada es baja, pero el trabajo nocturno no es posible a menos que existan condiciones como la seguridad y la cooperación del personal. Por el contrario, en lugares donde no se cumplen las condiciones, se debe dar prioridad a los métodos para medidas de agua no facturada que no dependen del trabajo nocturno. Por ejemplo, una compañía de suministro de agua con suministro de agua por hora a menudo se cierra por la noche cuando la cantidad de agua utilizada es pequeña. Instruir a estas empresas de servicios de agua contra las medidas de fugas subterráneas no tiene sentido y prioriza otras medidas. Se debe tener cuidado si se incluyen instalaciones confidenciales, como instalaciones militares, porque la información sobre tuberías y clientes puede faltar o puede ser detenida como una persona sospechosa durante las actividades.

4.2.6 Estudios de fugas / reparaciones

- Para las empresas de servicios de agua con una alta tasa de ANF, las contramedidas de fugas de agua superficiales son más rentables que las contramedidas de fugas subterráneas. Si la presión del agua es baja, la fuga de agua que se encuentra en estado subterráneo puede visualizarse como una fuga de agua subterránea al aumentar la presión del agua.
- La mayor parte de la fuga de agua ocurre en las tuberías de suministro de agua centradas en los puntos de ramificación donde las tuberías de suministro de agua se sacan de las tuberías de distribución de agua. No se debe descuidar la investigación y reparación de fugas de agua en tuberías.
- La investigación / reparación de fugas es un tratamiento sintomático, fundamentalmente es importante mejorar la tecnología de construcción de tuberías. Por lo tanto, es necesario tener cuidado de no pasar por alto la mejora de las capacidades técnicas de los trabajadores y las empresas privadas, el establecimiento de normas para estructuras y materiales, el establecimiento de un sistema de calificación para empresas privadas. Dado que estos puntos ya se han establecido en Japón, estamos dedicados a investigar y reparar las fugas, pero tenga en cuenta que los países en vía de desarrollo no tienen las condiciones establecidas en Japón.
- Aunque la fuga se investigue y repare, si la tubería en sí está envejecida, la fuga se restaurará en uno o dos años. Renovar tuberías viejas es una medida drástica.

4.2.7 Contramedidas frente a aparentes pérdidas

(1) Método de medición de precisión del medidor de agua

1) Método de inspección de precisión

   Medido frecuentemente con un medidor de prueba mecánico portátil o un medidor electromagnético de alta precisión.

2) Tolerancia de verificación de precisión

   - La tolerancia es diferente de la verificación del nuevo medidor (± 2% es común para el nuevo medidor), los medidores existentes pueden configurarse ampliamente y configurarse en ± 5, 7, 10%, etc. A menudo es la decisión final de la empresa de servicios de agua determinar el rango, por lo tanto, trate de recopilar información.

- Si la precisión aumenta demasiado, muchos medidores pueden estar fuera del rango permitido y la cantidad de reemplazos puede aumentar. Observe qué tan lejos está el rango de error y si el costo es compartido cuando se requiere un reemplazo se determina en consulta con la organización C / P.

(2) Contramedidas frente al volumen de agua no autorizada

Si hay conexiones no autorizadas a la tubería de distribución, se establecerán sanciones o se reconocerán a los clientes legítimos y se tomarán medidas para garantizar que se cobren las tarifas. Cuando se usan hidrantes de incendios sin permiso o se filtra agua de las juntas de las tuberías, hay muchos casos de pobreza, como la falta de fondos para conectar el suministro de agua o la imposibilidad de pagar los cargos del agua. En este caso, el simple castigo no lo resuelve. Es importante que el gobierno haga esfuerzos como la instalación de un grifo conjunto e implemente una educación que involucre a los residentes y use el agua correctamente.

(3) Cuando hay errores en la cantidad de agua facturada

Se debe estudiar la identificación de la causa y las contramedidas. Si la tarifa de agua sin ingresos es alta debido a un error en la facturación, hay un caso donde el efecto se manifiesta sin incurrir en costos. Los factores de generación incluyen errores de lectura del medidor por parte de los lectores del medidor, escritura incorrecta de registros, errores de entrada a medios electrónicos y errores de entrada de medios electrónicos en la etapa en que los datos de lectura del medidor se usan como datos de facturación.

4.2.8 Creación de planes a largo plazo para la eliminación de aguas no facturadas

(1) Selección de medidas, obtención de recursos financieros y plan de nivel superior

1) Selección de medidas con sostenibilidad y potencial de despliegue
   - Los servicios de agua que tienen una gran necesidad de medidas contra ANF en ingresos a menudo son financieramente difíciles. Si se reduce el agua no facturada, el rendimiento es grande y la inversión se puede recuperar en un corto período de tiempo, pero no se puede realizar la inversión inicial. Como resultado, hay casos en los que no se puede poner en práctica un plan a largo plazo. Independientemente de la costosa construcción de DMA, las medidas realistas de ANF se seleccionan de opciones más diversas de acuerdo con el nivel de la entidad objetivo, son actividades sostenibles y piloto en algunas regiones. Por lo tanto, es necesario formular un plan a largo plazo que conduzca a un despliegue generalizado en un área más amplia.
   - Es necesario hacer un plan que incorpore capacitación para mejorar las capacidades de las organizaciones y los individuos para que el conocimiento y las técnicas de las contramedidas ANF puedan transmitirse adecuadamente.
   - Al crear informes, manuales y POE fáciles de entender, probablemente se extenderán a otras regiones y otras empresas de servicios de agua. Sin embargo, debido a que las medidas que deben abordarse de manera preferencial y las medidas efectivas difieren según el estado de las instalaciones y la administración de la empresa de servicios de agua, el plan a largo plazo no puede ser copiado por otras empresas de servicios de agua tal como está. Según el análisis de la entidad objetivo, es necesario revisar el contenido para adaptarlo a las circunstancias locales.
   - Algunos proyectos han desarrollado un plan con el propósito de diseminarlo a otras regiones y otras entidades bajo el nombre de "Plan de diseminación".
2) Consistencia con el plan de nivel superior
   - La coherencia con otros proyectos / planes es necesaria para asegurar un presupuesto para proyectos que requieren grandes gastos, como la renovación de la tubería. Si la importancia de implementar medidas de ANF no puede explicarse adecuadamente junto con su posición en el plan de nivel superior, será difícil asegurar un presupuesto.

3) Aseguramiento de recursos financieros
   - La viabilidad depende en gran medida de los recursos financieros. Dado que es importante apuntar a la gestión empresarial basada en los ingresos por tarifas, se deben establecer objetivos comerciales.
   - Si es necesario invertir en instalaciones como la renovación de tuberías o la adquisición de medidores como medida para asegurar los recursos financieros, considere los subsidios de organizaciones de nivel superior, organizaciones y departamentos relacionados, y asistencia de donantes.
   - Si se acumulan las medidas necesarias, los costos poco realistas del proyecto a menudo aumentan. El plan es comenzar con medidas que puedan implementarse dentro del alcance de la escala presupuestaria que la entidad objetivo probablemente pueda gastar y la visión del mercado de los subsidios y asistencia disponibles desde la perspectiva de las tendencias pasadas.
   - Identifique a la persona responsable del proceso de solicitud de presupuesto y la aprobación del presupuesto, explique la importancia, la necesidad, el rendimiento y la perspectiva a largo plazo del plan de reducción de ANF y obtenga comprensión para asegurar los recursos financieros.
4) Establecimiento de objetivos y viabilidad
   - Hay poco progreso en el campo del suministro de agua. Es común que el sector del suministro de agua se desarrolle con el desarrollo de la sociedad en su conjunto. Se debe prestar atención a si el objetivo es un plan irrealizable que ignore este trasfondo social.

(2) Confirmación de procesos de aprobación

Para garantizar la efectividad del plan, debe ser aprobado oficialmente por un tomador de decisiones de alto nivel y comunicado tanto dentro como fuera de la organización. Existen procesos informales como la toma de decisiones paso a paso de abajo hacia arriba, un proceso de toma de decisiones y el empoderamiento de las personas influyentes. Estos procesos de la etapa de aprobación y las personas responsables con autoridad de aprobación se identifican por adelantado, y se presta atención a la creación de un cronograma, informes durante la preparación y comunicación.

El mecanismo de toma de decisiones no siempre es una estructura piramidal en la estructura organizacional externa, y la situación real a menudo es complicada. Es necesario comprender la situación real a través del diálogo con la contraparte y acercarse a la persona que realmente tiene autoridad (tenga en cuenta que puede haber múltiples casos).

Para obtener la aprobación, la parte superior de la empresa de servicios de agua debe estar muy motivada para reducir el agua no facturada, debe haber demostrado ser rentables a través de actividades piloto, etc. Debe ser un plan convincente respaldado por el conocimiento.

(3) Garantizar la ejecución y el apoyo

Para garantizar la ejecución del plan, también hay proyectos en los que se formuló un plan en el medio del proyecto y se brindó apoyo a la implementación de medidas que deberían priorizarse. El plan se formulará en la Fase 1 y el sistema se pondrá en práctica (aprobación del plan, establecimiento de la organización, personal, etc.) y el plan se ejecutará sujeto a la implementación. La idea de iniciar la Fase 2 para apoyar también es posible.

A fin de garantizar la ejecución del plan, también hay proyectos en los que se formuló un plan en el medio del proyecto y se brindó apoyo a la implementación de medidas que deberían priorizarse. El plan se formulará en la Fase 1 y el sistema se pondrá en práctica (aprobación del plan, establecimiento de la organización, personal, etc.) y el plan se ejecutará sujeto a la implementación. La idea de iniciar la Fase 2 como apoyo.

4.2.9 Ejecución de capacitaciones

En la capacitación para C/P, es necesario decidir los participantes y las organizaciones que aceptan para maximizar el efecto de la capacitación. Además, dado que el efecto de una capacitación única no dura, se establece y establece el proceso PDCA para capacitación, se institucionaliza la capacitación, se establecen instructores de capacitación / texto de capacitación e instalaciones de capacitación, etc. Es necesario tener en cuenta que la implementación del proyecto continuará incluso después de que finalice el proyecto.

4.2.10 Suministro de maquinaria

(1) Procedimiento de compra

- Se debe revisar si los materiales y equipos propuestos en la propuesta son adecuados para el medio ambiente local, en función de los resultados de la encuesta de referencia y la evaluación de capacidad, y luego se debe realizar el pedido.
- Se debe tener cuidado de seleccionar entre proveedores probados y confiables en los procedimientos de adquisición.
- Hay casos frecuentes en los que la creación de especificaciones, tiempo de entrega, transporte, etc. tarda más de lo esperado, lo que puede afectar las actividades del proyecto o hacer que el período del proyecto se extienda. Es importante tener tiempo suficiente para gestionar el progreso del proceso. También hay ideas como hacer un pedido por adelantado, limitando solo una pequeña cantidad de materiales y equipos necesarios en la etapa inicial del proyecto. En general, se puede adquirir más rápido si se incluye en el contrato de consultoría que la adquisición por parte de JICA.

(2) Gestión del equipo provisto

- Es necesario mantener manuales que muestres claramente cómo usar y mantener los equipos, usando fotografías y dibujos, en un lenguaje que pueda ser entendido por los trabajadores e ingenieros.
- El equipo provisto debe ser almacenado en un ambiente apropiado durante el período del proyecto y después del final del proyecto, deberá mantenerse y tener cuidado de no causar pérdidas, robos o daños.
- Es necesario conocer periódicamente el estado de uso y el estado de los equipos, también es efectivo preparar una lista de verificación para ese propósito y realizar un inventario periódico.
- Es necesario aclarar con quién y cómo brindar atención cuando el equipo no funcione correctamente. Se deben diseñar medidas como establecer un gerente y asegurarse de que la información de contacto de los agentes locales, etc., se superponga en el gabinete en el lugar de almacenamiento para que pueda entenderse de inmediato.

4.2.11 Vigilancia de avances del proyecto

Para que el proyecto avance sin problemas, es necesario realizar un seguimiento de la situación y hacer las correcciones necesarias. El personal a cargo de la sede de JICA debe mantenerse en contacto cercano con el equipo de expertos e ir al sitio al menos una vez al año para comprender la situación local que no se puede entender solo por correo electrónico o por escrito.

(1) Puntos de gestión del proceso según la etapa

1) Al inicio del proyecto
   - Reconfirmación y socialización dentro de los relacionados con el proyecto sobre los objetivos y logros esperados del proyecto.
   - Establecimiento del sistema de implementación de la contraparte

- Confirmación del desempeño de las responsabilidades de la contraparte.

2) Etapa inicial del proyecto
   - Evaluación de la capacidad y reconfirmación de los problemas a resolver.
   - Formular actividades y planes de desarrollo de capacidades basados en los resultados de la evaluación.
   - Lanzamiento temprano de insumos que toman tiempo para adquirir equipo y afectan en gran medida el progreso del proyecto.
3) Etapa intermedia del proyecto
   - Revisión intermedia, comprensión del progreso del proyecto y problemáticas.
4) Segunda mitad del proyecto
   - Comprender el progreso hacia el logro de los objetivos y resultados del proyecto
   - Promover iniciativas que garanticen la sostenibilidad y alcancen el objetivo general
5) Al final del proyecto
   - Implementación de la evaluación final y confirmación del estado de logro de los objetivos y resultados del proyecto
   - Confirmación de las actividades que se llevarán a cabo desde la evaluación final hasta el final del proyecto (generalmente alrededor de medio año)
   - Promover iniciativas que garanticen la sostenibilidad y alcancen el objetivo general
   - Conocimiento de los resultados del proyecto y las lecciones aprendidas

(2) Cambios de planes flexibles

Los proyectos de cooperación técnica deben cambiar el plan de manera flexible en respuesta a las circunstancias cambiantes y lograr los efectos de desarrollo deseados. Tanto MDP como los contratos deben revisarse de manera flexible a medida que cambian las circunstancias.

Al realizar un cambio, registre el motivo, el historial, los detalles del cambio, la comparación antes y después del cambio, etc. para que el historial pueda rastrearse durante la evaluación final.

(3) Comité de Coordinación Conjunta (JCC)

- Los responsables apropiados toman medidas significativas para reconocer la importancia y los resultados del proyecto, solicitan asuntos que deben tratarse, como la implementación de asuntos prepagos, obtener apoyo para el proyecto y realizar esfuerzos de autoayuda basados en la propiedad.
- Es necesario idear cómo proceder, como solicitar la asistencia de gerentes de alto nivel, llamar a los medios para oportunidades de publicidad y confiar el progreso y la presentación a las contrapartes mismas. Estos también aumentan la motivación de la contraparte.
- Las contramedidas para ANF son fáciles de mostrar resultados por cifras tales como la reducción de la tasa de ANF y los efectos económicos. Al usar tales números y gráficos, es posible impresionar la efectividad del proyecto a los asistentes del Comité de Coordinación Conjunta.
- Debe ser aprovechado como lugar para realizar un monitoreo integral del progreso del proyecto, los problemas, los logros y el logro esperado de los objetivos, y los asuntos necesarios para lograr el objetivo general. Para ese fin, es necesario conocer PDM y no enumerar los resultados de las actividades, sino reconocer los objetivos y discutir su estado de logro.

(4) Relaciones Publicas

- La publicidad del proyecto es un esfuerzo importante tanto para informar a los ciudadanos locales sobre la cooperación de Japón como para informar a los contribuyentes nacionales sobre los resultados y la eficacia de la AOD.

- En el caso de las medidas de ANF, las relaciones públicas también juegan un papel importante al pedirles a los ciudadanos que cooperen para informar sobre fugas de agua, informar sobre el robo de agua, pagar los cargos apropiados y administrar los medidores apropiados.
- Además, cuando se aumenta la conciencia a través de las relaciones públicas, se mejora la motivación de la contraparte y se puede obtener fácilmente el apoyo de organizaciones y ejecutivos de alto rango.

4.3 Consideraciones en la vigilancia de la ejecución del proyecto de cooperación financiera

Como componentes que a menudo se incluyen en proyectos de cooperación financiera y que a menudo tienen el efecto de medidas de ANF, se abordan los siguientes tres puntos: (1) Renovación de la tubería, (2) Instalación y renovación de medidores, y (3) Introducción de SCADA.

4.3.1 Puntos a considerar en general

También es importante hacer un seguimiento después de la finalización del proyecto de cooperación financiera hasta que las instalaciones se utilicen de manera efectiva, se mejore el rendimiento y se realice el impacto. Dado que la operación después de la finalización es responsabilidad de la agencia ejecutora, es importante establecer un sistema de seguimiento para la agencia receptora mientras el proyecto está en progreso.

Los proyectos de cooperación financiera a menudo cambian su cronograma y alcance debido a las malas ofertas y los cambios de diseño. Cuando se prevé un programa cooperativo en cooperación con otros proyectos, los cambios en los proyectos de cooperación financiera afectarán a otros proyectos. Dado que muchos departamentos están involucrados en JICA, es necesario compartir información de manera oportuna.

Es necesario un control e inspección cuidadosos de la calidad de la construcción porque la calidad de la construcción de la cooperación financiera afecta el funcionamiento de la instalación después de la finalización de la instalación, la gestión de la distribución del agua y las fugas.

4.3.2 En caso de renovación de tuberías

(1) Confirmación del plan general

1) Directrices básicas de diseño

En el diseño de instalaciones de suministro de agua, se pueden usar como referencia las “Directrices de diseño de instalaciones de suministro de agua” emitidas por la Japan Water Works Association. Sin embargo, las directrices de diseño son meramente "directrices" y no son absolutas en Japón. En los países en vía de desarrollo, los servicios públicos nacionales, estatales y de agua pueden tener sus propias directrices, en tal caso, en lugar de aplicar las directrices japonesas tal como están, se usan tanto las directrices del país contraparte como las directrices japonesas. En caso insuficientes las directrices de Japón, se debe en el país contraparte complementar con directrices japonesas. Es necesario analizar la situación local y considerar el contenido del diseño teniendo en cuenta las directrices japonesas.

2) Reconstrucción de la red de tuberías

Al renovar tuberías, es efectivo para las medidas de ANF instalar un bloque de distribución de agua y DMA y reconstruir la tubería para que la presión del agua pueda mantenerse dentro de un rango apropiado.

3) Diámetro de la tubería

En caso de que el proyecto de cooperación financiera forme una red de tuberías que cubre un área grande, ¿se asegura el diámetro de la tubería del volumen de suministro / distribución de agua a un caudal y presión de agua apropiados y se distribuye adecuadamente? El consultor

contratado necesita verificar nuevamente. El diámetro de la tubería se determinará calculando la red de tuberías, pero el “coeficiente de velocidad de flujo " para cada tipo de tubería utilizado en ese momento (el valor numérico de la facilidad del flujo de agua debido a la rugosidad de la superficie interna de la tubería). Se debe tener cuidado porque afecta en gran medida el diámetro requerido de la tubería y, a su vez, el costo de construcción. Si no se selecciona el diámetro de tubería adecuado, la presión del agua aumentará, lo que aumentará las fugas de agua.

(2) Confirmación de materiales y equipos

- El tipo de tubería (tubería dúctil, tubería de acero, tubería de resina como PVC o PE) debe seleccionarse adecuadamente para el entorno de enterramiento y el entorno de uso.
  - ✧ El entorno subterráneo incluye la cobertura del suelo, el nivel del agua subterránea, las condiciones del vehículo en la carretera, el tipo de suelo, el suelo blando como vertederos, túneles, etc.
  - ✧ El entorno de uso incluye volumen de agua, presión de agua, etc.
  - ✧ Nunca se deben usar tubos de asbesto porque se dañan fácilmente y existen preocupaciones sobre su salud.
- Los equipos de ingeniería civil se mantienen y son adecuados para la escala de construcción, por lo que debe tenerse en cuenta en términos de seguridad.
- Se debe tener cuidado de que el equipo de instalación de tuberías sea apropiado para el tipo de tubería, calibre y tipo de junta.
- Tenga cuidado de que materiales como relleno, pavimento y concreto hayan pasado los estándares o hayan sido aprobados por la empresa de servicios de agua. Se debe tener especial cuidado con los materiales de relleno, si se arroja tierra mezclada con piedras, dañará las tuberías y provocará fugas de agua. Los alrededores de las tuberías deben rellenarse con tierra y arena de buena calidad.
- Durante la construcción de carreteras, se pueden dañar las tuberías de agua y provocar una fuga importante de agua. Para evitar esto, también es necesario considerar el uso de un método en el que se coloca una hoja de visualización incrustada a unos 30-60 cm por encima de la tubería para líneas de tubería importantes.

(3) Trabajos de construcción

- Los trabajadores / supervisores de la construcción deben tener las habilidades y el conocimiento apropiados para la escala de construcción y tener las calificaciones necesarias.
- Si las especificaciones establecen claramente las tuberías y accesorios que se utilizan, asegúrese de confirmarlo. Si no es un producto apropiado que no ha sido certificado o inspeccionado, provocará fugas de agua.
- Se debe tener cuidado de que los procedimientos de construcción y el equipo utilizado sean de la calidad recomendada por el fabricante. En particular, se debe tener cuidado al usar un cortatubo que no coincida con el tipo de tubo, ya que puede provocar accidentes y degradación de la calidad de la superficie de corte del tubo, lo que puede provocar fugas de agua.
- Se debe tener cuidado de no dejar ni dejar suciedad en la tubería durante la construcción.
- Después de la instalación, es necesario realizar una prueba de presión de agua requerida por la empresa de servicios de agua y confirmar que no haya fugas de agua.

(4) Gestión de datos

- Es importante que los planos detallados de las tuberías, los planos completos, las posiciones de las válvulas, etc. se registren y se envíen en un formato predeterminado. En los países en vía de

desarrollo, hay muchos casos en los que faltan o son inexactos los dibujos de tuberías. Por esta razón, la gestión del mantenimiento se ve obstaculizada, e incluso si se intenta construir una sección separada hidráulicamente como parte del proyecto de contramedidas de agua no facturada, no se conoce la posición exacta de la tubería, lo que provoca un gran retraso en el progreso. También es importante que estos dibujos estén organizados adecuadamente por la empresa de servicios de agua objetivo para que las partes necesarias se puedan sacar en cualquier momento. Si hay un SIG, los datos de construcción deben reflejarse con precisión en el SIG. Además, cuando se encuentra un error en los datos de la tubería existente a través de la construcción, es necesario transmitir la información a la sección a cargo del SIG para que los datos del SIG puedan corregirse.

4.3.3 En caso de establecimiento y renovación de medidores

(1) Consideraciones generales

- En Japón, los medidores se instalan y las facturas de los cargos por agua se pagan por uso, pero en los países en vía de desarrollo, también hay servicios públicos de agua de tarifa plana. Si la tasa de suministro de agua medida es fija y el sistema de medición se puede aplicar, y los residentes son conscientes de permitir el sistema de medición, el medidor se puede instalar a través de la cooperación financiera. Progresar la renovación de inmediato tendrá un gran impacto en la construcción de un sistema apropiado de facturación y cobro basado en un sistema de pago por uso. Sin embargo, no es necesario instalar un medidor, y el punto de partida debe ser el efecto de la instalación del medidor y si el medidor debe instalarse o no en primer lugar. Además, si se pueden esperar efectos de la instalación, gestión de mantenimiento diario, como inspección detallada de las condiciones de instalación, actualizaciones periódicas, implementación de inspecciones de precisión, detección temprana y actualización de medidores con fallas, etc., para no causar deterioro en la precisión después de la instalación. Es importante que las actividades se establezcan. Para establecer dicho sistema, es efectivo agregar un componente blando en la cooperación financiera o seguimiento mediante cooperación técnica. Si no se aplica el sistema de pago por uso y los residentes son conscientes de la necesidad de un suministro de agua fijo o gratuito, es difícil cambiar a pago por uso con solo cooperación financiera y componentes blandos. Por lo tanto, es necesario hacer introducciones suficientes, como aumentar la conciencia y apoyar el desarrollo del entorno del sistema a través de la cooperación técnica y proceder con la introducción con cuidado.
- También es importante que los residentes comprendan la facturación basada en medidores, de modo que se pueda evitar la destrucción intencional (vandalismo), se puedan instalar medidores en posiciones fáciles de leer y se pueda ayudar al pago de las tarifas.

(2) Gestión de datos

- El número de medidores instalados, el número de serie del medidor, la lista de clientes instalados, los planos detallados del trabajo de tuberías, etc. deben registrarse, enviarse y almacenarse adecuadamente. Mantenga el libro mayor de clientes, si es posible, asegúrese de que la información sobre los medidores instalados en SIG se refleje correctamente.

4.3.4 En caso de introducción de SCADA

(1) Consideraciones generales

- El sistema SCADA es costoso, incluida la construcción. Por lo tanto, es necesario considerar completamente la rentabilidad y el método / sistema operativo después de la introducción.
- Los sistemas de monitoreo como SCADA necesitan la capacidad de analizar los datos adquiridos y usarlos para mejorar la operación y el mantenimiento. Es necesario considerar seguir esa parte con componentes blandos y posterior cooperación técnica.

- Es necesario instalar un sensor en la tubería, pero la información de la tubería es inexacta y, después de la excavación, el estado de la tubería puede ser diferente de la condición esperada. Por esta razón, los cambios de diseño son inevitables y es necesario proporcionar flexibilidad.

(2) Instalaciones SCADA

- Los datos recopilados por SCADA son básicamente el volumen de agua, la presión del agua y la calidad del agua (principalmente cloro residual), pero los sensores de calidad del agua a menudo son caros, lo que aumenta los costos de instalación. Además, hay muchas empresas de servicios de agua que no realizan una gestión avanzada de la calidad del agua que requiere un monitoreo constante a través de SCADA, y es suficiente medir regularmente el cloro residual en el grifo de agua al final. Por esta razón, la captura de datos inicial a menudo es suficiente solo con la cantidad de agua y la presión del agua.
- Al seleccionar el equipo, se debe volver a realizar una encuesta actual para confirmar que no hay problemas con las especificaciones del equipo según lo diseñado. La decisión final se toma después de volver a verificar si la frecuencia es utilizable para asegurar la energía, ocurrencia de falla de energía, transferencia inalámbrica de datos, etc., si es adecuada para la transferencia de datos cuando se utiliza una línea telefónica y si hay una tarifa de uso. El volumen en el momento de la transferencia de datos varía mucho según la frecuencia de recopilación de datos. Cuando se utilice una instalación externa como una línea telefónica para la transferencia de datos, se debe prestar atención a la frecuencia de recopilación de datos porque el costo de transferencia se vuelve costoso. Los dispositivos electrónicos evolucionan constantemente y los datos pueden enviarse a teléfonos móviles para su uso en situaciones de emergencia. Es necesario considerar cuidadosamente hasta qué punto estará equipada la instalación.
- Se debe prestar atención a si el equipo está diseñado para tener en cuenta los peligros de los rayos y la respuesta a los cortes de energía. En este momento, es necesario prestar atención a la situación del país en cuestión, no a los estándares japoneses.
- Teniendo en cuenta la expansión de las instalaciones después de la introducción, es necesario tener en cuenta el diseño universal.

(3) Trabajos de construcción

1) Nivel técnico del contratista

   Igual que renovación de tuberías.

2) Entrega de equipos e instalación

   Si el proveedor del equipo y el contratista de instalación son diferentes, si ocurre un problema, no estará claro de dónde es la persona responsable, y tomará una cantidad considerable de tiempo resolverlo.

3) Control de calidad

   Se debe comprobar si los datos se recopilan correctamente en cada proceso, como sensor, registrador, transmisión, recepción, recopilación, análisis, etc., y se debe prestar atención a las contramedidas cuando se pierden datos. Es necesario mantener un manual para que la organización C/P realice tareas de mantenimiento y gestión y recopilación y análisis de datos como trabajo normal.

4.4 Consideraciones en el seguimiento posterior a la finalización del proyecto

En la evaluación posterior, se centrará en los efectos provocados por el proyecto, el estado de utilización de las tecnologías y técnicas introducidas, la sostenibilidad del proyecto y los efectos de onda (impacto) como la expansión. Además de la evaluación posterior, es deseable capturar oportunidades y monitorear y fomentar la sostenibilidad y la difusión de los resultados del proyecto. Lo más preocupante es que con el final del proyecto, habrá situaciones en las que se perderá la asignación del presupuesto, la asignación del personal y el equipo introducido no se utilizará. En tal

caso, la investigación de la causa y las contramedidas también son necesarias. Los puntos a tener en cuenta se describen a continuación.

Evaluar los efectos del proyecto de contramedida de ANF por parte del proyecto no solo desde la perspectiva de la empresa de servicios de agua, sino también desde la perspectiva de mejorar el servicio de agua desde el punto de vista del usuario del agua.

Se realizan entrevistas para evaluar la transición del ANF después del proyecto en lo posible, los cambios en los IP correspondientes al propósito del programa, el estado de implementación de las medidas de agua no facturada, el estado de utilización de los entregables del proyecto, etc., para juzgar objetivamente.

Si hay un problema y no progresa según lo planeado, es importante analizar a fondo lo que está causando el problema y derivar posibles medidas.

Una vez se completa el proyecto, es necesario continuar con las actividades destinadas a lograr el objetivo general en la agencia ejecutora. Es deseable enfatizar este punto repetidamente y crear conciencia. Por esta razón, es necesario confirmar los objetivos y logros en el plan a largo plazo y el plan anual.

Si un proyecto similar se está implementando por adelantado en un país vecino o en una empresa de servicios de agua cercana con el objetivo de un mayor desarrollo después del final del proyecto, recolecte una serie de servicios de agua para inspeccionar el proyecto anterior. Al mantener la relación con la empresa de servicios de agua que se encuentra adelantada, con opciones como celebrar un foro y anunciar la situación en el acto, se puede obtener información que conduzca a la evaluación de la empresa de servicios de agua. Esto le dará la oportunidad de anunciar sus esfuerzos y mejorar su motivación, y puede esperar continuar sus esfuerzos después del final del proyecto debido a la presión que tiene que anunciar.

Los proyectos que han logrado resultados notables, los resultados deben ser comunicados al gobierno central, a otros donantes, etc., o anunciarse en conferencias internacionales, para que la motivación de las partes involucradas mejore y los resultados puedan mantenerse y mejorar.

Documento Adjunto: Discusión internacional sobre contramedidas ANF

(1) Performance-Based Contracts (PBC): Contratos basados en el desempeño

El Contrato Basado en el Desempeño (PBC), el lado del contratista en el momento del contrato discute el contenido del artículo, los estándares numéricos que son indicadores del grado de cumplimiento del contenido del contrato, y el monto del pago depende del grado de logro. Es un formulario de contrato por determinar. IWA y el Banco Mundial lideran la iniciativa, se están haciendo intentos para compartir las lecciones.

En PBC para medidas contra ANF, se deben establecer los indicadores para la reducción de la pérdida aparente de agua y la pérdida real de agua (número de medidores de clientes instalados, tasa de aumento de ingresos de agua, tasa de recolección por cobrar, número de reparaciones filtradas, tasa de fuga de agua, número de personas que suministran suministro de agua las 24 horas) Etc.), el monto a pagar se determina de acuerdo con el logro de cada indicador. Por lo tanto, el contratista se esfuerza por alcanzar el valor objetivo para obtener más recompensas. Se puede esperar que los servicios públicos de agua reduzcan el ANF al maximizar las capacidades técnicas del sector privado.

Además de los contratos que cubren medidas de ANF en general, hay contratos que cubren solo la detección y reparación de fugas, y contratos que cubren solo el control de precisión de los medidores para grandes clientes. Este punto es importante, y los contratos dirigidos a todas las medidas de agua no facturada tienden a ser complicados en el monitoreo del contenido y el desempeño de los contratos, lo que aumenta la dificultad del diseño y la gestión del contrato. Aunque existe una gran necesidad de medidas de ANF, existe el dilema de que, aunque se intenta implementar medidas utilizando PBC, la supervisión de contratos no es posible sin un cierto nivel de monitoreo si PBC se realiza realmente con éxito. Por otro lado, tomar solo una parte de las medidas de agua no relacionadas con los ingresos, como la gestión de la precisión de los medidores de grandes clientes y diseñar contratos de una forma que facilite el monitoreo del rendimiento significa introducir PBC en las entidades de suministro de agua en los países en vía de desarrollo.

(2) Intermittent Water Supply: Suministro a 24 horas de aguas intermitentes

El suministro de agua intermitente significa que el tiempo de suministro de agua es inferior a 24 horas por día y no hay suministro continuo de agua. En preparación para el momento en que los residentes no reciben agua, la cantidad necesaria de agua se almacena en tanques subterráneos o al aire libre.

Las causas del suministro intermitente de agua se ven complicadas por varios factores, como la escasez de fuente de agua, y el cambio al suministro de agua las 24 horas aumenta la cantidad de fugas de agua por la noche cuando el uso de agua es bajo y la presión del agua en la tubería aumenta.

Por esta razón, IWA ha establecido un Grupo de Especialistas que se ocupa de los problemas de intermitencia del suministro de agua y está estudiando los problemas y cómo tratarlos. Donantes como el Banco Mundial y el Banco Asiático de Desarrollo también están trabajando en proyectos para eliminar el suministro intermitente de agua.

Eliminar el suministro intermitente de agua y cambiar a un suministro de agua las 24 horas permitirá a los clientes sentir directamente la mejora en la calidad del servicio de agua. Además, se puede esperar que conduzca a una mejora en la tasa de cobro de tarifas.

El proyecto de suministro de agua las 24 horas es lo mismo que las medidas de ANF, como la reducción de fugas mediante la sustitución de tuberías viejas y la reparación exhaustiva de fugas, la prevención del uso innecesario de agua al cambiar de tarifas fijas a tarifas de tarifa medida. Cuando se trata de reducir el ANF, los beneficios para las empresas de servicios de agua tienden a atraer la atención, y es difícil mantener la motivación. Es fácil de entender y es fácil obtener el apoyo de

ciudadanos y políticos. Además, dado que pretende ser un efecto visible y fácil de entender, también se puede esperar que aumente la motivación incluso dentro de la empresa de servicios de agua.

(3) District Metered Areas (DMA): Construcción de áreas con medidores del distrito

Las áreas con medidores del distrito o áreas medidas del distrito (DMA) son una división hidráulica del rango de suministro de agua administrado por la empresa de servicios de agua en pequeñas secciones (IWA recomienda 500-3,000 conexiones). Este es un método para abordar preferentemente medidas de la sección con una gran cantidad de agua no facturada al captar la cantidad de ANF en cada sección instalando un medidor de flujo en la entrada.

La construcción de DMA es una de las medidas más comunes en el menú de contramedidas de ANF, y es la mejor práctica del "Manual del administrador de recursos hídricos no tributarios para África" (2010) creado conjuntamente por USAID y el Banco Mundial, describe los estándares y métodos de construcción de DMA.

DMA es la separación hidráulica de todo el rango de suministro de agua en áreas más pequeñas. Los proyectos piloto que se han implementado en los proyectos de cooperación técnica de JICA, como "construir algunas subáreas separadas hidráulicamente", a veces se denominan "construcción DMA". Debe llamarse, y debe tenerse en cuenta que es diferente del significado original de DMA que subdivide toda el área de suministro de agua en pequeñas secciones que se miden por un medidor.

(4) Relación entre medidas de agua no facturada y ODS

Las Naciones Unidas han enumerado 17 objetivos y 169 objetivos para alcanzar entre 2016 y 2030 como "Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)".

Las medidas del agua no relacionadas con los ingresos están relacionadas con los siguientes objetivos y metas.

【Objetivo 6】

Garantizar el acceso de todas las personas al agua, al saneamiento y a una gestión sostenible.

【Objetivo 6.4】

Para 2030, mejorar significativamente la eficiencia del uso del agua en todos los sectores, garantizar la ingesta y el suministro sostenibles de agua dulce, abordar la escasez de agua y reducir significativamente el número de personas que sufren de escasez de agua.

La reducción de las fugas de agua no facturada es una actividad que contribuye al uso eficiente del agua en el objetivo 6.4 subrayado.

【Objetivo 6.1】

Para 2030, lograr el acceso universal e igualitario al agua potable segura y asequible para todos.

Mejorar la gestión de los servicios de agua a través de la reducción del ANF, llevará a la generación de fondos necesarios para la expansión de los servicios de suministro de agua y la mejora de los niveles de servicio por parte de los servicios de agua. Adicionalmente, la reducción de las fugas de agua contribuye a mejorar la calidad del agua del grifo, y la reducción de los desechos al reducir el agua no facturada conduce a una reducción en los cargos por agua.

Documentos de referencia

(1) Lista de proyectos

Cuadro de referencia 1.1 Lista de proyectos no relacionados con ingresos (Asia)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
1	India	Proyecto de suministro de agua Jaipur	Asistencia ODA	2004-2013
2		Proyecto de medidas ANF de Jaipur	Asistencia técnica no reembolsable	2013-2017
3		Proyecto de mejora de la capacidad de operación y mantenimiento del suministro de agua de Delhi	Profesional técnico	2013-2018
4		Proyecto de mejora de las obras hidráulicas de Delhi	Asistencia ODA	2012-2021
5		Proyecto de medidas de agua no facturada de Goa	Asistencia técnica pagada	2011-2014
6		Proyecto de desarrollo de suministro de agua y alcantarillado de Goa	Asistencia ODA	2007-2014
7		Proyecto de agua y alcantarillado de Bangalore	Asistencia ODA	1996-2005
8		Proyecto de desarrollo de abastecimiento de agua y alcantarillado de Bangalore (II-1)	Asistencia ODA	2005-2013
		Proyecto de desarrollo de abastecimiento de agua y alcantarillado de Bangalore (II-2)	Asistencia ODA	2006-2013
9		Proyecto de suministro de agua de Agra	Asistencia ODA	2007-2014
		Proyecto de suministro de agua de Agra (II)	Asistencia ODA	2014-2017
10		Proyecto de suministro de agua de Guwahati	Asistencia ODA	2009-2017
11		Proyecto de suministro de agua de Kerala	Asistencia ODA	1997-2010
12	Indonesia	Proyecto de red de distribución de suministro de agua de Yakarta	Asistencia ODA	1990-1997
13		Proyecto de mejora del servicio regional de suministro de agua de Maminasata en la provincia de Sulawesi del Sur	Asistencia técnica pagada	2009-2012
14		Proyecto de desarrollo de recursos humanos de obras sanitarias de Indonesia	Profesional técnico	2015-2018
15		Proyecto de suministro de agua de Ujung Pandang	Asistencia ODA	1993-2002
16		Proyecto de segunda fase de obras hidráulicas de Yakarta	Asistencia ODA	1985-1995
17		Medidas de reducción de agua no facturada y gestión de mantenimiento de la red de tuberías de distribución utilizando un detector de fugas especializado en tuberías de resina.	Difusión	2013-2015
18	Camboya	Proyecto de suministro de agua de Siem Reap	Préstamo no reembolsable	2004-2006
19		Proyecto de desarrollo de recursos humanos para el suministro de agua.	Profesional técnico	2003-2006
		Proyecto de desarrollo de recursos humanos de suministro de agua (Fase 2)	Profesional técnico	2007-2011
		Proyecto de desarrollo de recursos humanos para el suministro de agua (Fase 3)	Profesional técnico	2012-2017
20		Proyecto de expansión del suministro de agua de Siem Reap	Asistencia ODA	2012-2018
21		Organización de tubería de distribución y plan de expansión en la capital local	Préstamo no reembolsable	2011-2013
22		Estudio para proyecto de suministro de agua de la ciudad de Phnom Penh	Estudio de desarrollo	1993
		Proyecto de suministro de agua de la ciudad de Phnom Penh (Fase 2)	Estudio de desarrollo	2004-2006
23		Proyecto de suministro de agua de la ciudad de Phnom Penh	Préstamo no reembolsable	1993-1994

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
24		Segundo proyecto de suministro de agua de la ciudad de Phnom Penh	Préstamo no reembolsable	1997-1999
25		Proyecto para mejorar las capacidades de gestión del agua en la ciudad de Siem Reap	Asistencia Kusanone	2013-2015
26	Sri Lanka	Proyecto de reducción de ANF en la ciudad de Colombo	Profesional técnico	2009-2012
27		Proyecto de Desarrollo de Capacidad Operativa Comercial Corporación Nacional de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Provincia Oeste Región Sur	Profesional técnico	2018-2021
28		Proyecto de difusión / demostración para medidas de reducción de ANF en paquete	Difusión	2015-2017
29		Envío de conferencistas para seminarios de seguimiento sobre capacitación grupal "Medidas para gestionar el suministro de agua no facturada"	Otros	2013-2014
30		“Proyecto de mejora de la capacidad de gestión de la construcción de tuberías de agua" (Proyecto de mejora de la capacidad de gestión de construcción y diseño de instalaciones de agua	Asistencia Kusanone	2014-2017
31		Proyecto de suministro de agua de Matara	Préstamo no reembolsable	2003-2006
32		Proyecto de abastecimiento de agua del norte de Colombo	Asistencia ODA	1996-2007
33		Proyecto de suministro de agua de Kandy	Asistencia ODA	2001-2008
34		Proyecto de desarrollo de suministro de agua de la provincia oriental	Asistencia ODA	2010-2013
35	Tailandia	Proyecto de mejora de la red de suministro de agua de Bangkok	Asistencia ODA	1993-2001
36		Séptimo Proyecto de Suministro de Agua de Bangkok (I)	Asistencia ODA	1999-2006
		Séptimo Proyecto de Suministro de Agua de Bangkok (II)	Asistencia ODA	2000-2013
		8º Proyecto de suministro de agua de Bangkok	Asistencia ODA	2009-2014
37		Encuesta comercial de mantenimiento de tuberías de distribución en cooperación con la corporación pública local de agua (PWA) (encuesta de promoción de colaboración de pequeñas empresas)	Investigación	2014
38	Tayikistán	Proyecto de creación de capacidad de operación comercial Piangi y Hamadoni, abastecimiento de agua y alcantarillado, abastecimiento de agua público	Profesional técnico	2017-2020
39	Pakistán	Proyecto del plan maestro de agua y alcantarillado y drenaje de Faisalabad	Profesional técnico	2016-2019
40	Bangladesh	Proyecto de promoción de reducción de agua no facturada de Chittagong Water Supply and Sewerage Corporation	Profesional técnico	2009-2014
41		Proyecto de promoción de la reducción de agua no facturada de la Corporación de abastecimiento de agua y alcantarillado de Chittagong	Asistencia técnica pagada	2014-2017
42		Proyecto de suministro de agua de Carnafuri	Asistencia ODA	2006-2010
		Proyecto de suministro de agua de Carnafuri (fase 2)	Asistencia ODA	2013-2021
43	Filipinas	Proyecto de apoyo tecnológico para la operación y gestión de negocios de agua Metro Cebu Water District	Profesional técnico	2012-2013
44		Proyecto de Mejora del Suministro de Agua del Distrito de Agua Metro Cebu	Préstamo no reembolsable	2014-2016
45		Plan regional de mejora de la calidad del agua urbana	Préstamo no reembolsable	2002-2005
46		Proyecto local de suministro de agua urbana Fase III, IV, V	Asistencia ODA	1994-2005
47	Vietnam	Proyecto de desarrollo de capacidad empresarial de la central de abastecimiento de agua de la ciudad	Profesional técnico	2010-2013
48		Proyecto de capacitación y capacitación sobre tecnología de reducción de agua no facturada en Hanoi	Asistencia Kusanone	2016-2019
49		Proyecto de mejora de la capacidad para la gestión de la red de tuberías de distribución de agua en la Corporación de Obras Hidráulicas de la Ciudad de Hai Phong	Asistencia Kusanone	2013-2016

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
50		Proyecto de suministro de "agua segura" de Vietnam utilizando tecnología privada en Yokohama	Asistencia Kusanone	2014-2016
51	Malasia	Proyecto de capacitación y capacitación sobre tecnología de reducción de agua no facturada en Malasia	Asistencia Kusanone	2014-2016
52	Myanmar	Proyecto de mejora de la operación comercial del suministro de agua Comité de Desarrollo de la ciudad de Yangon	Profesional técnico	2015-2020
53		Plan de desarrollo de emergencia de la instalación de suministro de agua de la ciudad de Yangon	Préstamo no reembolsable	2013-2015
54		Proyecto de suministro de agua metropolitana de Yangon	Asistencia ODA	2014-2021
		Proyecto de suministro de agua metropolitana de Yangon (Fase 2) (Fase 1)	Asistencia ODA	2017-2026
55		Proyecto de suministro de agua de la ciudad de Mandalay	Préstamo no reembolsable	2015-2018
56	Laos	Proyecto de capacitación del personal de abastecimiento de agua	Profesional técnico	2003-2006
57		Proyecto de expansión de la instalación de suministro de agua de la ciudad de Vientiane	Préstamo no reembolsable	2006-2009
58		Proyecto para mejorar la capacidad de gestión empresarial de la gestión del agua	Profesional técnico	2012-2017

※Para los proyectos que no se han completado, se indica el año final programado. (A diciembre de 2018) Además, para proyectos de préstamos de AOD, desde el año en que se firmó el Acuerdo de Préstamo (L / A) hasta el año en que se completó el préstamo, para proyectos de ayuda de subvención, el año en que se firmó el Acuerdo de Subvención (G / A) Se indica el año de finalización del proyecto. Lo mismo se aplica a los cuadros 2 a 7.

Fuente: Equipo técnico profesional

Cuadro de referencia 1.1 Lista de proyectos relacionados con ANF (Pacifico)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
59	Samoa	Proyecto para fortalecer la capacidad de mantenimiento de la Autoridad del Agua de Samoa a través de la cooperación con Okinawa	Profesional técnico	2014-2019
60		Plan de mejora del suministro de agua urbana	Proyecto no reembolsable	2014-2016
61		Apoyo a la gestión del suministro de agua de Samoa (modelo Miyakojima)	Asistencia Kusanone	2010-2012
62	Islas Salomón	Proyecto de ANF para el suministro de agua corporación pública	Profesional técnico	2012-2016
63	Palau	Proyecto de mejora del suministro de agua de Palau	Proyecto no reembolsable	2015-2017
64	Fiyi	Proyecto de suministro de agua del área de Nadi Lautoka	Asistencia ODA	1998-2004
65		Proyecto de apoyo a la reducción de agua no facturada para el negocio de suministro de agua del área de Nadi Lautoka	Asistencia Kusanone	2014-2017

Fuente: Equipo de investigación profesional

Cuadro de referencia 1.2 Lista de proyectos relacionados con ANF (Medio Oriente)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
66	Egipto	Proyecto de suministro de agua del área norte de la pirámide de la ciudad de Giza	Proyecto no reembolsable	2003-2005
67		Proyecto de suministro de agua del noroeste de Sharqia	Proyecto no reembolsable	2004-2007
68		Proyecto de mejora de la capacidad de operación y mantenimiento de Sharqiya Waterworks and Sewerage Corporation	Profesional técnico	2006-2009
69		Proyecto de mejora de la capacidad de operación y mantenimiento de la Corporación de abastecimiento de agua y alcantarillado del Delta del Nilo	Profesional técnico	2011-2014
70	Palestina	Proyecto de mejora de la capacidad de implementación del proyecto de suministro de agua de la ciudad de Jenin	Profesional técnico	2017-2020

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
71	Jordán	Proyecto de desarrollo de capacidad de ANF Fase 1	Profesional técnico	2005-2008
72		Proyecto de desarrollo de capacidad de ANF Fase 2	Profesional técnico	2009-2011
73		Plan de mejora de la instalación de suministro de agua de Zarqa (Fase I)	Proyecto no reembolsable	2002-2004
		Plan de mejora de la instalación de suministro de agua de Zarqa (Fase II)	Proyecto no reembolsable	2003-2005
74		Segundo plan de mejora de las instalaciones de suministro de agua del distrito de Zarqa	Proyecto no reembolsable	2006-2010
75		Plan de mejora / expansión de la red de suministro de agua del norte y centro del valle del Jordán	Proyecto no reembolsable	2005-2008
76		Plan de reparación y expansión de la red de transmisión y distribución del Barça	Proyecto no reembolsable	2014-2017
77		Plan de mejora del suministro de agua del área sur	Proyecto no reembolsable	2011-2013
78		Plan de mejora de la eficiencia energética del suministro de agua.	Proyecto no reembolsable	2010-2013

Fuente: Equipo de investigación profesional

Cuadro de referencia 1.3 Lista de proyectos relacionados con ANF (África)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
79	Kenia	Proyecto de expansión del suministro de agua de Capsabet	Proyecto no reembolsable	2009-2011
80		Proyecto de gestión del agua no facturada	Profesional técnico	2010-2014
81		Proyecto de mejora de la capacidad de reducción de agua no facturada	Profesional técnico	2016-2021
82		Plan de suministro de agua de la ciudad de Meru (1/2)	Proyecto no reembolsable	2001-2003
		Plan de suministro de agua de la ciudad de Meru (2/2)	Proyecto no reembolsable	2003-2004
83		Gran proyecto de suministro de agua de Nakuru	Asistencia ODA	1987-1994
84		Plan de expansión del suministro de agua de Nalok	Proyecto no reembolsable	2013-2016
85		Plan de mejora del sistema de suministro de agua de la ciudad de Embu y sus alrededores	Proyecto no reembolsable	2010-2013
86	Tanzania	Proyecto de desarrollo de infraestructura de gestión de Zanzibar Water Corporation Fase 1 y Fase 2	Profesional técnico	2008-2015
87	Nigeria	Proyecto de reducción de agua no facturada del Distrito de la Capital Federal	Profesional técnico	2014-2018
88	Ruanda	Proyecto de mejora de Kigali ANF	Profesional técnico	2016-2020

Fuente: Equipo de investigación profesional

Cuadro de referencia 1.4 Lista de proyectos relacionados con ANF (Suramérica)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
89	Ecuador	Proyecto de suministro de agua de la ciudad de Ibara	Proyecto no reembolsable	2005-2008
90		Proyecto de suministro de agua de la ciudad de Waquejas y la ciudad de Arenyjas	Proyecto no reembolsable	2006-2009
91	Brasil	Proyecto de gestión del agua no facturada	Profesional técnico	2006-2010
92		Proyecto de contramedidas de agua no tributarias del estado de Sao Paulo	Asistencia ODA	2012-2016
93	Paraguay	Proyecto de suministro de agua de Asunción	Asistencia ODA	1995-2002

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
94		Proyecto de mejora de la tecnología de gestión de redes de distribución en Paraguay	Profesional técnico	2011-2014
95	Perú	Proyecto de mejora de la capacidad de gestión Lima Water and Sewerage Corporation ANF	Profesional técnico	2012-2015
96		Proyecto de optimización del abastecimiento de agua y alcantarillado del norte metropolitano de Lima (I)	Asistencia ODA	2009-2013
		Proyecto de optimización del abastecimiento de agua y alcantarillado del norte metropolitano de Lima (II)	Asistencia ODA	2013-2018
97		Proyecto de Mejoramiento de Saneamiento del Área Metropolitana de Lima (I), (II)	Asistencia ODA	2000-2012
98		Proyecto de desarrollo de obras sanitarias y alcantarillado de Lima-Kayao	Asistencia ODA	1995-2006
99		Proyecto local de mantenimiento de agua y alcantarillado de la ciudad.	Asistencia ODA	2000-2013

Fuente: Equipo de investigación profesional

Cuadro de referencia 1.5 Lista de proyectos relacionados con ANF (Centroamérica)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
100	El Salvador	Proyecto de mejora de la capacidad de gestión de empresas públicas de agua y alcantarillado	Profesional técnico	2009-2011
101	Guatemala	Proyecto de mejora de la instalación de suministro de agua de la ciudad de Quetzaltenango	Proyecto no reembolsable	2004-2007
102	Nicaragua	Proyecto de mejora de la capacidad de gestión ANF de la ciudad de Managua	Profesional técnico	2017-2020
103	Honduras	Plan de abastecimiento de agua de emergencia de Tegucigalpa	Proyecto no reembolsable	2007-2010
104		Proyecto de restauración del suministro de agua de la ciudad de Tegucigalpa	Proyecto no reembolsable	2000-2004
105		Plan de mejora / expansión del sistema de suministro de agua de la ciudad de Comayagua	Proyecto no reembolsable	2017-2020

Fuente: Equipo de investigación profesional

Cuadro de referencia 1.6 Lista de proyectos relacionados con ANF (Europa)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
106	Montenegro	Proyecto de reparación de emergencia del sistema de suministro de agua de la ciudad de Podgorica	Proyecto no reembolsable	2010-2011
107	Serbia	Proyecto de desarrollo de la instalación de suministro de agua de la ciudad de Belgrado	Proyecto no reembolsable	2005-2008

Fuente: Equipo de investigación profesional

Adicional a lo anterior, los proyectos que se muestran en el cuadro a continuación se remitieron adicionalmente al informe de evaluación posterior para "Lecciones relacionadas con proyectos relacionados con el agua no relacionados con los ingresos a través de la cooperación financiera".

Cuadro de referencia 1.7 Lista de proyectos relacionados con ANF (Suplemento)

No.	País	Nombre del proyecto	Esquema del proyecto	Año de ejecución
1	Marruecos	Proyecto de desarrollo del sector de abastecimiento de agua.	Asistencia ODA	1995-2002
2	Costa rica	Proyecto de suministro de agua de la ciudad media	Asistencia ODA	1993-2001
3	Jamaica	Proyecto de obras sanitarias de Montego Bay	Asistencia ODA	1988-1997

Fuente: Equipo de investigación profesional

(2) Lista de equipos

1) Equipos de estudio

a) Equipo de investigación de pérdidas reales (fugas)

Se resumen los equipos utilizar para el método de investigación de fugas de agua. Los equipos principales utilizados se describen a continuación.

Cuadro de referencia 2.1 Método de estudio específico y equipos utilizados (Encuesta sobre pérdida real)

Métodos de estudio / Lista de equipos utilizados		Nombre del método											
		Encuesta de fugas de agua superficial	Encuesta de alcantarillas	Encuesta de escucha puerta a puerta	Encuesta de audición de tapón de válvula	Encuesta de escucha en la superficie de la carretera	Encuesta de confirmación de ubicación de fuga de agua	Encuesta de fuga de agua correlacionada	Medición de flujo	Medición de la presión del agua	Encuesta de búsqueda de tuberías	Encuesta de detección de tapón de válvula	Investigación de fugas de agua tipo trazador
Nombre del equipo	Medidor de flujo (tipo portátil / tipo fijo)								○				
	Medidor de presión de agua (tipo de auto grabación)									○			
	Barra de sonido			○	○		○						
	Bara de sonido electrónica			○	○								
	Detector de fugas					○	○						
	Detector de fugas de correlación							○					
	Detector de fugas de agua multipunto tipo registrador							○					
	Generador, martillo perforador, barra de mandrilar						○						
	Máquina de medición de sal residual	○	○										
	Detector de tubo de metal										○		
	Detector de tubo no metálico										○		
	Detector de metales											○	
	Trazador de gas												○

Fuente: Equipo de investigación profesional

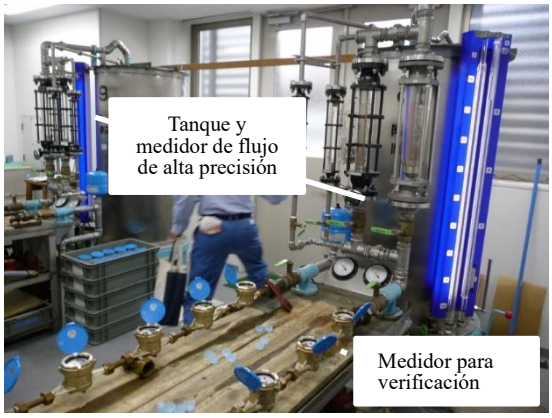
b) Equipos de estudio de pérdida aparente (pérdida comercial)

La tabla 2.2 muestra los equipos de la encuesta como una medida contra la pérdida aparente.

Cuadro de referencia 2.2 Métodos de estudios específicos y equipos utilizados (estudio de pérdida aparente)

Métodos de estudio / Lista de equipos utilizados		Método	
		Estudio de agua robada	Estudio de precisión de medidores
	Dispositivo de investigación de fugas de agua	○	
	Medidor de prueba		○
	Banco de pruebas		○

Fuente: Equipo de investigación profesional



Gráfica 2.2 Banco de pruebas de la precisión del medidor

2) Equipos importantes adquiridos en proyectos JICA

Existe una variedad de equipos adquiridos en el pasado por profesional técnico, los equipos que cuentan con un historial de aproximadamente 5 a 10 proyectos se enumera a continuación. No hay una respuesta correcta absoluta al seleccionar, y es importante seleccionar el equipo que se adapte al propósito y la situación.

Cuadro de referencia 2.3 Principales equipos suministrados

No.	Nombre	Uso
1	Medidor de flujo (tipo portátil / tipo fijo)	Equipo que mide la velocidad de flujo que pasa a través de la tubería de distribución. Los tipos de equipos se clasifican en términos generales en tipos portátiles (tipo ultrasónico) que instalan y miden sensores fuera de la tubería de distribución de agua y tipos fijos (tipo electromagnético y tipo mecánico) que miden insertando equipos en la tubería de distribución. El primero no requiere una construcción especial y es fácil de colocar y desmontar. Este último requiere construcción, pero es más preciso que el primero.
2	Manómetro de agua (Tipo de auto grabación)	Equipo que mide la presión aplicada al agua en la tubería de agua. Cuando el terminal de medición del instrumento de medición es presionado por la presión, se muestra la presión presionada por el medidor.
3	Barra de sonido	Tipo de estetoscopio sin amplificador eléctrico con un diafragma conectado a un extremo de un cable de cobre. Investiga la presencia o ausencia de fugas de agua cercanas contactando directamente la punta de una varilla de metal con un medidor de agua, tubería de suministro de agua o accesorio de tubería, haciendo resonar el sonido transmitido a través de la varilla con el diafragma y escuchándolo con su oído. Se requiere un cierto nivel de habilidad para determinar si el sonido es un sonido de fuga de agua de varios sonidos de vibración.
4	Barra de sonido electrónico	Aunque el propósito del uso es el mismo que el de un dispositivo de escucha normal, este es un dispositivo que amplifica la vibración de la fuga de agua. Incluso el sonido de una pequeña fuga de agua puede amplificarse y escucharse, por lo que incluso si no tiene experiencia, puede capturar el sonido de la fuga de agua.
5	Detector de fugas	Consiste en un cuerpo principal, una pastilla, auriculares y una unidad de control remoto. Detecta el sonido de vibración de fuga de agua con una pastilla colocada en la superficie del suelo, amplifica eléctricamente la señal con el cuerpo principal y escucha el sonido con auriculares. Mueva la superficie del suelo para encontrar el punto donde el sonido es más fuerte y detectar la ubicación exacta de la fuga de agua.
6	Tubo no metálico (Tubo de resina) Detector de fugas	Detector de fugas de agua que emplea un tipo de inducción electromagnética capaz de buscar tuberías de resina y ubicaciones de fugas. Debido a que es un detector de tipo de inducción electromagnética, es posible detectar tuberías y fugas de agua sin verse afectado por la presión del agua o el ruido ambiental.
7	Detector de fugas tipo descubrimiento automático (tipo de integración de tiempo Detector de fugas)	El sonido continuo de la vibración de fuga de agua y el sonido transitorio del ruido se identifican por la tasa de integración de tiempo, y se determina la presencia o ausencia de fuga de agua circundante.
8	Detector de fugas de correlación	El sonido de vibración de la fuga de agua es capturado por detectores (sensores) instalados en dos lugares de la tubería que intercalan el punto de fuga de agua, y esto se transfiere al correlacionado y la posición de fuga se muestra como una forma de onda máxima en el monitor.
9	Tipo de registrador tipo multipunto Detector de fugas	De la misma forma que los detectores de fugas multipunto, es un dispositivo que instala múltiples detectores en tuberías y detecta el ruido de vibración causado por fugas. La diferencia con el detector de fugas de correlación multipunto es la presencia o ausencia de una función de correlación.

No.	Nombre	Uso
10	Generador Taladro percutor Barra de boliche	Se insertar una barra en la superficie de la carretera perforada por un martillo perforador que recibe suministro de energía de un generador y cavando un hoyo profundamente, la varilla de exploración conectada al detector de fugas se conecta a la recolección y cerca de la tubería enterrada Puede escuchar fugas de agua en el lugar.
11	Máquina de medición de cloro residual	Determina la presencia o ausencia de cloro residual en el agua que aparece en el suelo y confirma si es agua del grifo (fuga). Además, el agua del grifo se puede determinar examinando la temperatura del agua, la conductividad eléctrica, el pH, el trihalometano y similares.
12	Detector de tubo de metal	Pasa una corriente de alta frecuencia a través de la tubería enterrada para generar un campo magnético inducido en la tubería. Este equipo detecta la posición del tubo al recibir este campo magnético inducido con un receptor. Generalmente, cuando las condiciones de detección son buenas, es posible detectar una distancia de hasta aproximadamente 200 m del transmisor.
13	Detector de tubo no metálico	Dispositivo que detecta tuberías no metálicas en el suelo. Hay tipo de inducción electromagnética, tipo de onda de sonido y tipo de vibración (tipo de sonido).
14	Detector de metales	Máquina que utiliza inducción electromagnética para verificar la presencia de metal enterrado bajo tierra. Se utiliza para verificar la posición de las válvulas y las bocas de incendios.
15	Trazador de gas	Se conecta un accesorio a una boca de incendios o una espita de agua, se presiona el agua diluida de gas no tóxico en la tubería de agua desde allí. Cuando el agua del grifo que contiene componentes de gas se filtra desde la ubicación de la fuga hacia el suelo, los componentes de gas se separan del agua del grifo y penetran a través del suelo y la capa del pavimento y suben a la superficie. Si se coloca un analizador, se puede detectar la ubicación de la fuga de agua.
16	Medidor de prueba	Es para verificar el rendimiento del medidor de agua en uso (principalmente de 13 a 25 mm), y consiste en un medidor de agua de medición y una válvula de bola de parada de agua.
17	Medidor de agua con salida de pulso	Medidor que permite la lectura y monitoreo del medidor en un lugar alejado del medidor en edificios, condominios, fábricas, etc.
18	Batería de vehículo para caudalímetro ultrasónico	Cuando se usa un medidor de flujo ultrasónico, se usa una batería de automóvil en lugares donde no haya energía regular disponible. Se usa una batería de automóvil con un voltaje apropiado de acuerdo con el medidor de flujo utilizado.