

Nota Breve del Proyecto JICA

Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de Agua No Facturada en la Ciudad de Managua

-Desarrollo de capacidad para elaborar el plan de reducción de ANF de forma eficiente y eficaz-

Diciembre de 2017, Tiempo Final de las actividades de la Fase 1



Japan International
Cooperation Agency

Empresa Nicaragüense de
Acueductos y Alcantarillados



1. Antecedentes del Proyecto y problemas

En la República de Nicaragua, el Plan Nacional de Desarrollo Humano posiciona como tema prioritario “un acceso sostenible al agua segura para el pueblo” y está avanzando el fortalecimiento organizacional de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (en adelante denominada como “ENACAL”), encargada de la gestión de implementar servicios de agua potable y alcantarillados en el área metropolitana de Managua y otras ciudades.

En cuanto al desarrollo del sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Managua, capital del país, distintas instituciones, tales como el Banco Interamericano de Desarrollo

(en adelante denominado como “BID”) y el Banco Mundial (en adelante denominado como “BM”), incluyendo el Gobierno de Japón, han venido brindando apoyo. En 2005, JICA realizó el “Estudio de Desarrollo para el Abastecimiento de Agua Potable a Mediano y Largo Plazo de la Ciudad de Managua”, y como resultado de dicho estudio se elaboró un Plan Maestro para el Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Managua proyectado para 2015 (en adelante denominado como “Plan Maestro”), indicando una dirección específica del desarrollo del sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Managua. ENACAL ha venido desarrollando varios proyectos, tales como el desarrollo y reparación de fuentes de agua con el fin de incrementar el volumen de suministro y la ampliación del sistema de transmisión y

distribución de agua, en cooperación con distintos donantes de acuerdo al plan de acción a mediano y largo plazo indicado en el Plan Maestro.

Como consecuencia, ha mejorado en forma significativa la capacidad de ENACAL para el abastecimiento de agua en la ciudad de Managua. Desde el punto de vista del servicio integral de agua potable, sin embargo, aún quedan varios problemas y aun en la zona urbana se encuentran barrios donde no se garantiza el suministro de agua suficiente tiempo. Podemos mencionar las 3 principales razones como las siguientes:

- ❖ Falta de sistema de almacenamiento de agua capaz de responder a la variación de la demanda
- ❖ Estructuración atrasada de las redes eficientes de distribución de agua
- ❖ Pérdidas físicas (fugas de agua), pérdidas comerciales (robo de agua y errores en la lectura de micromedidores), falta de plan de mantenimiento, etc.

Del volumen de agua distribuida a las tuberías, el porcentaje correspondiente al volumen fuera de la facturación se llama Agua No Facturada (en adelante denominada como “ANF”) y esto es un indicador importante para la administración de agua potable.

Especialmente la tasa de ANF de la ciudad de Managua es muy alta, estimada entre el 40 y 50 % en 2012. Por lo tanto, la reducción de la tasa de ANF se ha convertido en un desafío prioritario, con el fin de mejorar el estado financiero deficitario de ENACAL y asegurar un fondo necesario de inversión para mejorar el tiempo de abastecimiento.

ENACAL ha venido trabajando para mejorar la red de distribución de agua tomando en cuenta las propuestas del Plan Maestro, la política nacional, los planes estratégicos de ENACAL, etc. con la cooperación de otros donantes. El trabajo más representativo es el método de “Sectorialización” que consiste en dividir la red de distribución de la ciudad en pequeños sectores y administrar el

volumen de distribución y el volumen de facturación por bloques (ver la Figura 4).

Hasta la fecha, se han observado algunos avances en la sectorialización, sin embargo, las medidas contra ANF no están implementadas con efectividad porque no existe un “plan de reducción de ANF a mediano y largo plazo” y porque el problema de ANF no ha sido atendido de manera interinstitucional. Por otro lado, la capacidad de los funcionarios de ENACAL para atender el problema de ANF deja mucho que desear, hay que mejorarla y fortalecerla. No han podido atender de manera eficiente a las fugas de agua en el sistema de abastecimiento (medidores y tuberías) que es la mayor causa de todas las fugas de agua, además, no existe un sistema de capacitación para fortalecer las capacidades de los funcionarios.

Ante esta situación, consideramos necesario que el presente proyecto estructure un mecanismo de ejecución interinstitucional en ENACAL y que ENACAL formule un plan a mediano y largo plazo para reducir ANF de manera continua en la ciudad de Managua. Para ello, se espera que Japón brinde apoyo para preparar una base para fortalecer la capacidad de gestión en ANF de ENACAL e implementar las medidas efectivas de reducción de ANF en la ciudad de Managua, a través del siguiente enfoque de solución a los problemas.

2. Enfoque de solución a los problemas

(1) Resumen del Proyecto

A continuación, se indica el perfil del Proyecto acordado entre JICA y ENACAL.

【Objetivo Superior】

Las actividades de reducción de ANF en la ciudad de Managua se ejecutan de manera planificada.

【Objetivo del Proyecto】

Se tiene la base adecuada para implementar acciones contra ANF en la ciudad de Managua de manera planificada.

【Resultados Esperados】

- 1) Se fortalece la capacidad de ENACAL para la elaboración del plan de reducción de ANF.
- 2) Se fortalece la capacidad de ENACAL para la ejecución de las acciones de reducción de ANF.
- 3) Se fortalece la capacidad de ENACAL para el control de calidad de las conexiones domiciliarias.
- 4) Se fortalece la capacidad de planificación y ejecución del programa de capacitación sobre las medidas de reducción de ANF para el personal técnico de ENACAL.

(2) Esquema de ejecución del Proyecto

La Figura 1 muestra el esquema general de ejecución del Proyecto incluyendo a los expertos japoneses.

Se conforman equipos de trabajo para cada Resultado esperado dentro de ENACAL, y la Unidad de Gestión del Proyecto, órgano superior de estos equipos, gestiona los avances de todo el proyecto y resuelve rápidamente los problemas.

El Comité de Coordinación Conjunta presidido por el Presidente Ejecutivo de ENACAL funciona como un espacio oficial de toma de decisiones para

las actividades y resultados esperados del proyecto, los cambios en las actividades y la resolución de problemas.

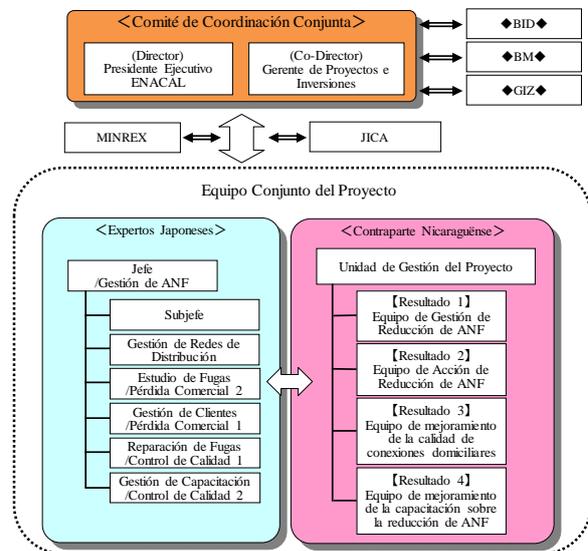


Figura 1: Esquema de ejecución del Proyecto

(3) Concepto del Proyecto

El presente Proyecto consiste en el desarrollo de capacidades, en el cual se establecerá como meta la estructuración de una base para la reducción continua de ANF por ENACAL; se mejorará su capacidad de afrontar desafíos mediante el fortalecimiento de 4 capacidades; y el equipo de expertos japoneses y ENACAL trabajarán conjuntamente para que se realicen las actividades sostenibles de reducción de ANF.

En la Figura 2 de Concepto, se indica la relación entre el objetivo y resultados esperados del Proyecto que deberán ser logrados por el personal de ENACAL bajo apoyo brindado por expertos japoneses.

Las guías y manuales a ser elaborados en cada una de las actividades formarán parte del plan de implementación de la reducción de ANF que se elaborará en el Resultado 1 y tendrán relaciones con cada uno de los resultados como se indican en la Figura 3.

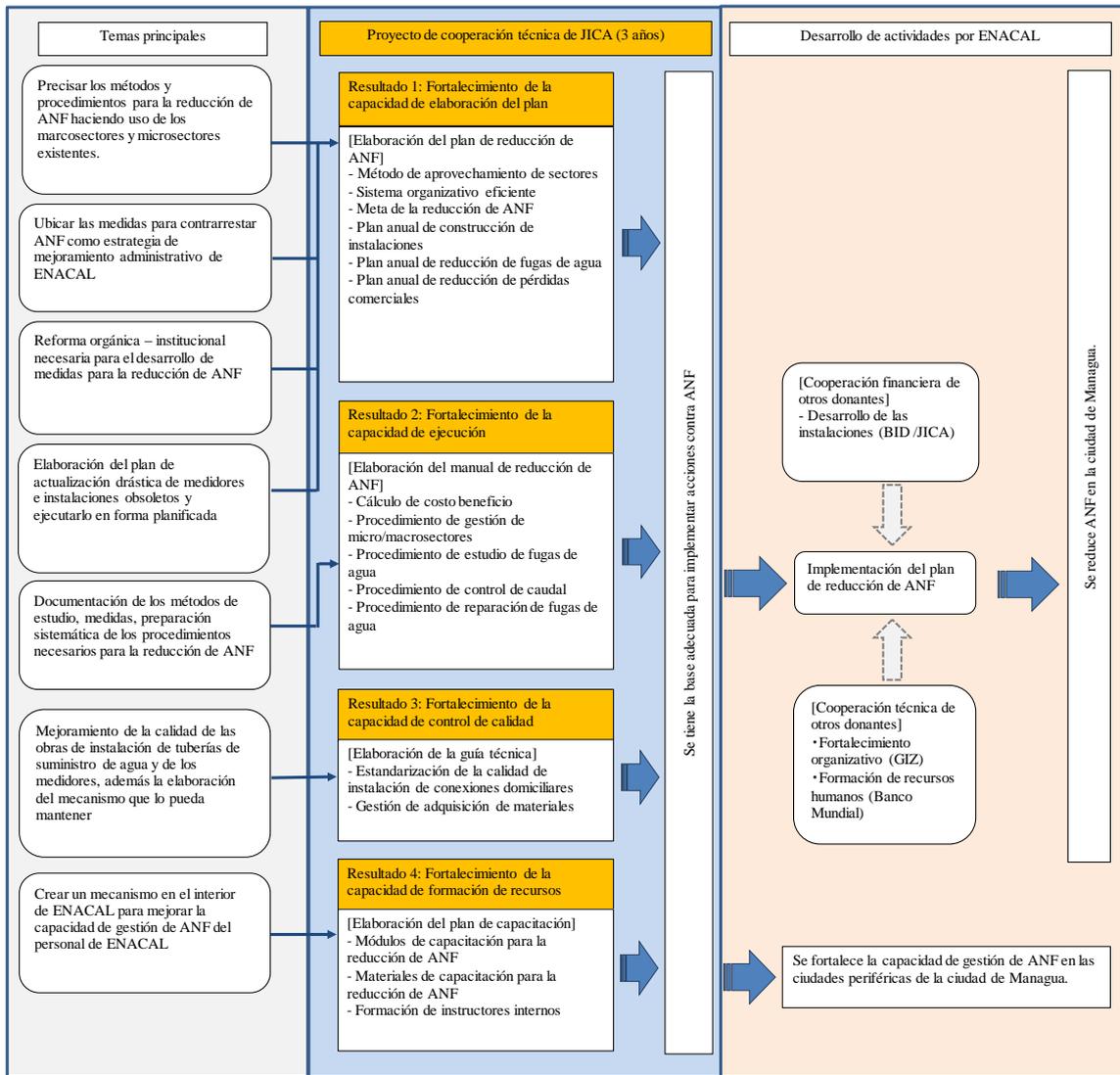


Figura 2: Concepto del Proyecto

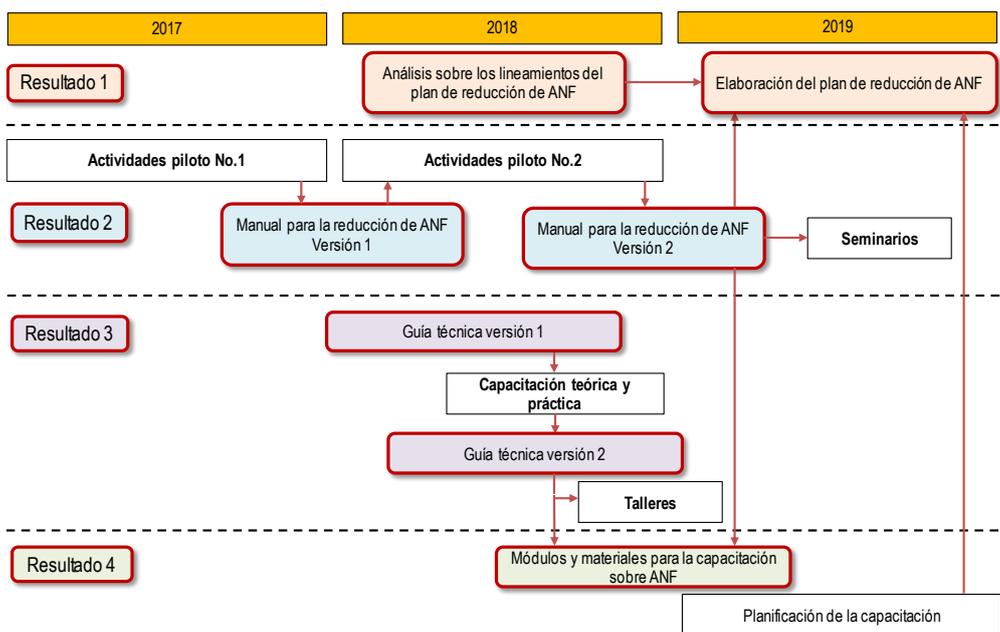


Figura 3: Relaciones entre las guías/manuales y los resultados

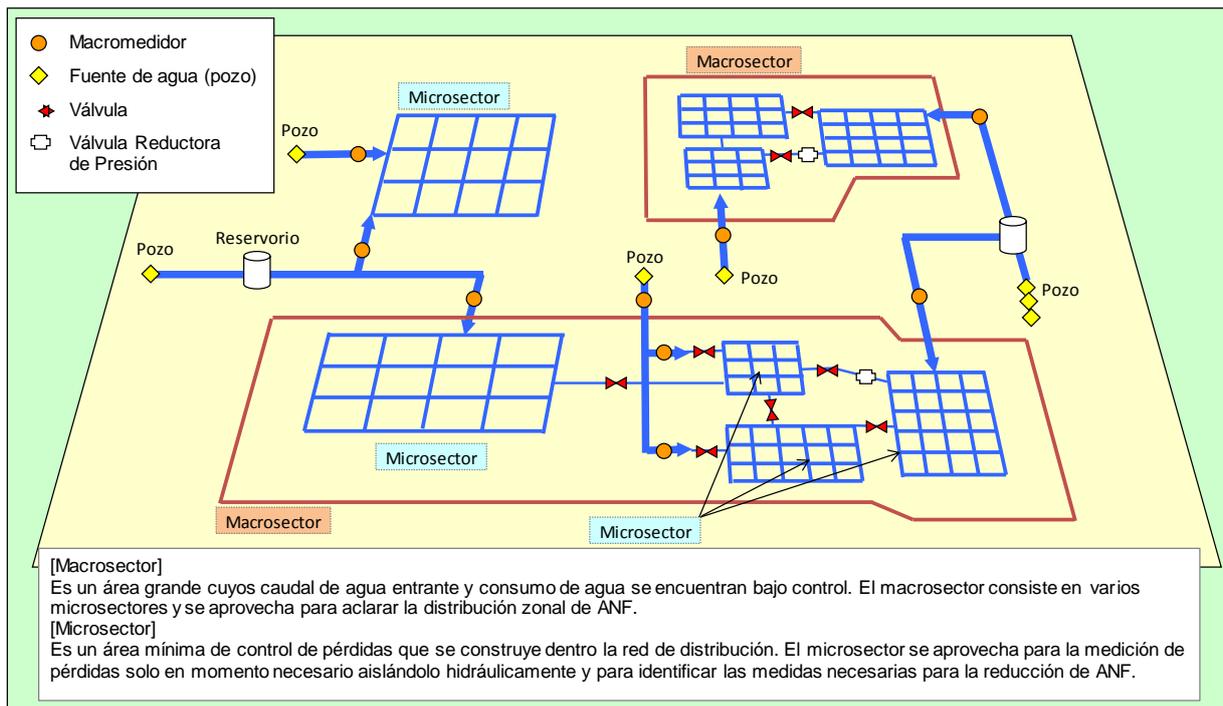


Figura 4: Imagen de la sectorización

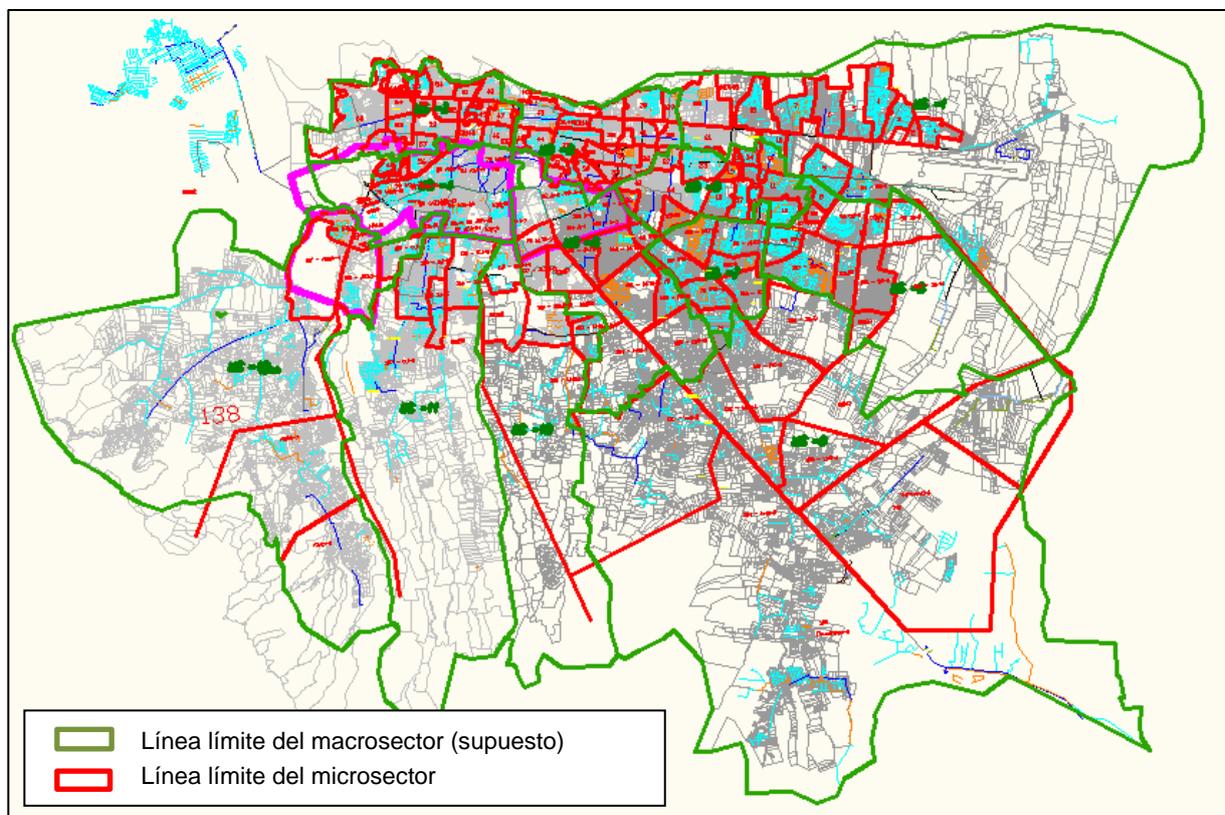


Figura 5: Perfil de sectorización actual en Managua

(4) Lineamientos de actividades

1) Resultado 1: Fortalecimiento de la capacidad de ENACAL para la elaboración del plan de reducción de ANF

En colaboración con ENACAL, se elaborará un plan práctico y específico para una eficaz y eficiente implementación de la reducción de ANF en la ciudad de Managua. Los siguientes son los 5 lineamientos básicos para lograr el Resultado 1:

❖ Organizar los lineamientos de aprovechamiento de los sectores existentes

En el presente proyecto se brindará apoyo para que la contraparte comprenda correctamente los procedimientos y métodos de aprovechamiento efectivo de los microsectores creados por ENACAL, con la finalidad de lograr en el futuro la gestión de ANF a nivel de macrosectores como se indica en la Figura 4.

Específicamente, se propone el lineamiento de gestionar el balance de agua a nivel de macrosectores compuestos por varios microsectores, seleccionar eficientemente los barrios con alta tasa de ANF y priorizar la micro-sectorialización de los barrios seleccionados (Figura 4 y Figura 5).

Después de identificar la distribución de ANF en toda la ciudad de Managua a través de las acciones mencionadas, se aplicarán las medidas específicas contra ANF, priorizando microsectores de los barrios con alta tasa de ANF, lo cual permitirá promover la reducción de la tasa de ANF en forma eficaz y eficiente.

❖ Definir la dirección de la mejora de las instalaciones de agua potable

Dentro del “plan de implementación de la reducción de ANF” que se elaborará en el Resultado 1, se incluirá el plan de mejora de las instalaciones de agua potable. En base a las necesidades de ENACAL identificadas en el estudio de Línea Base, se definirá la dirección de la mejora de las instalaciones desde las siguientes perspectivas:

- Mejora de las instalaciones desde la perspectiva de la reducción de ANF

- Mejora de las instalaciones desde la perspectiva de los mejores servicios de agua

❖ Proponer la reforma organizacional e institucional

En cuanto a la reforma organizacional e institucional, se propondrá una eficiente estructuración organizacional para la reducción de ANF con suficiente información sobre las tendencias de la reestructuración de ENACAL que se está desarrollando actualmente en cooperación con la GIZ y considerando la coherencia con la política nacional de Nicaragua.

❖ Analizar la mejora del sistema de operación y mantenimiento

- Sistema de operación y mantenimiento con eficiencia

En la actualidad, en la ciudad de Managua existen 3 zonas de distribución de agua (zona baja, zona alta y zona alta superior) según su altura sobre el nivel del mar. Esta clasificación fue creada por conveniencia según las fuentes de agua y zonas de distribución y no necesariamente según las redes hidráulicas de distribución. Actualmente la sede central de ENACAL está supervisando todas las redes de distribución en Managua, y desde el punto de vista de la eficiencia se recomienda que se instale una oficina de delegación local en cada barrio responsable de operación y mantenimiento ya que es un sistema de agua potable urbano de un millón de habitantes.

- Autogestión de ANF en cada delegación

Si se logra aplicar el lineamiento de gestión a nivel de macrosectores mencionado anteriormente donde cada delegación local se encarga de gestionar uno o varios macrosectores y donde los límites de las zonas de abastecimiento coinciden con los límites de macrosectores, la delegación local podrá autogestionar ANF de los barrios bajo su

responsabilidad. Se espera que con la aplicación de este método surja el sentimiento de rivalidad entre las delegaciones locales. Además se propondrá mejorar y mantener la motivación del personal, analizando la posibilidad de incluir en el sistema de evaluación del desempeño los resultados obtenidos de las actividades contra ANF de cada delegación.

❖ Contenido del plan de implementación de la reducción de ANF

En el plan de implementación de la reducción de ANF, se incluirán los métodos y procedimientos para desarrollar las medidas de reducción de ANF en forma eficaz y eficiente y se indicarán en forma específica la dirección de la mejora de las instalaciones y del sistema organizacional y el plan operativo anual (POA) de las actividades posteriores.

2) Resultado 2: Fortalecimiento de la capacidad de ENACAL para la ejecución de las acciones de reducción de ANF

❖ Implementar las medidas equilibradas para la reducción de ANF

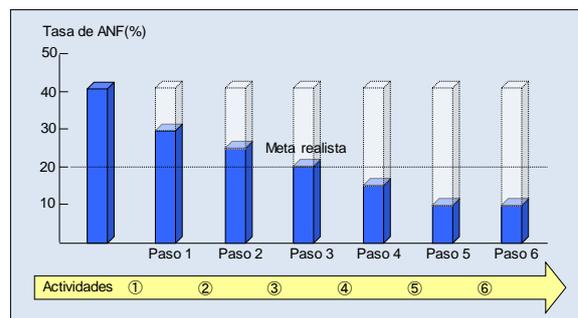
La implementación de las medidas para reducir las “pérdidas físicas” y las “pérdidas comerciales” consideradas como causas de ANF generará grandes resultados. La transferencia tecnológica y el fortalecimiento de las capacidades de los funcionarios de ENACAL que contempla el presente proyecto no deberán realizarse con el único objetivo de reducir las pérdidas físicas sino se incluirán, de forma equilibrada, diversas actividades para lograr la reducción de las pérdidas comerciales, entre ellas, la recopilación de la información exacta de los usuarios de los sectores piloto y la obtención de los resultados de la medición exacta a través del uso eficiente de dicha información.

❖ Medidas de reducción de ANF en las áreas piloto

Se prepararán las medidas de reducción de ANF en

6 etapas indicadas en la Figura 6, donde la implementación comienza en la etapa 1 y la estabilización de la tasa de ANF finaliza en la etapa 6.

Las acciones para la reducción de ANF que se realizarán en los sectores piloto del Proyecto cubrirán las primeras tres etapas hasta la etapa de restauración de fugas, y posteriormente en el resto de las etapas se exige que ENACAL se esfuerce por lograr el resultado, aprovechando el sistema de capacitación que se describirá más adelante.



- ① Reducción de fugas superficiales de agua y pérdidas aparentes
 - Recorrido de observación
 - Investigación de usuarios y estado de uso de agua,
 - Reemplazo de micromedidores de mal funcionamiento
 - Reducción de medición errónea
- ② Reducción de fugas subterráneas de agua
 - Mejora de técnica de detección de fugas de agua
 - Sectorización de redes de tuberías
 - Actualización y corrección de planos de tuberías
- ③ Prevención de la reparación de fugas de agua
 - Regulación de presión de agua
 - Aceleración de reparación de tuberías
 - Renovación de tuberías deterioradas
- ④ Continuación de actividades para la prevención de fugas de agua
 - Mejora de los trabajos de la prevención de fugas de agua
 - Capacitación de alta tecnología
 - Introducción de equipos de alto rendimiento
- ⑤ Acabado de actividades para la prevención de fugas de agua
 - Renovación completo de tuberías
 - Racionalización del sistema organizativa para la prevención de fugas de agua
- ⑥ Freno a la subida repetida de la tasa de fugas de agua
 - Continuación de los trabajos para la reducción de ANF de la escala mínima

Figura 6: Pasos para el desarrollo de actividades de reducción de ANF

❖ Procedimiento de las actividades de OJT

En la capacitación en el trabajo (en adelante denominada como “OJT”) que se realizará en los sectores piloto, se identificará la Línea Base de medidas de reducción de ANF en etapas tempranas y se cuantificará la reducción de ANF alcanzada mediante la implementación de las medidas del Proyecto, con el fin de que el personal de ENACAL pueda ver con sus propios ojos la relación costo-beneficio, comparando los efectos

cuantificados con la inversión. Se promoverá la importancia de la reducción de ANF dando a conocer el resultado al personal de otras secciones y gerencias de ENACAL que no haya participado en OJT, además, se planificarán actividades que sirvan para mejorar la motivación del personal.

3) Resultado 3: Fortalecimiento de la capacidad de ENACAL para el control de calidad de las conexiones domiciliarias

✧ Mejorar la calidad de las conexiones domiciliarias

Las fugas de agua en las tuberías y micromedidores de conexiones domiciliarias son consideradas como un factor importante de las pérdidas físicas y se requiere mejorar la calidad de las obras de conexiones domiciliarias.

Por otro lado, la falta de resistencia de las cajas para medidores, la inadecuada instalación que impide el trabajo de lectura del medidor y el deficiente control de la precisión de los medidores son otros factores de las pérdidas comerciales. Las medidas que podrían tomarse en este momento son las siguientes:

- Creación de los estándares de obras de instalación fáciles de entender
- Utilización de materiales adecuados
- Mejora de las normas/métodos de instalación de las cajas para medidores
- Estandarización de los requisitos para medidores de agua
- Sensibilización de los usuarios ilegales para promover su legalización
- Promoción del correcto entendimiento sobre las fugas de agua en las viviendas

✧ Elaborar la guía técnica

Para fortalecer la capacidad de control de calidad, se elaborará una guía técnica en conjunto con ENACAL, revisando las especificaciones técnicas que ENACAL ha venido utilizando como referencia y mejorando su contenido de acuerdo al

nivel técnico.

✧ Realizar la capacitación técnica

Se planificará y se realizará una capacitación teórica y otra práctica aplicable a los trabajos de campo. La mayoría del personal que se dedica a las obras de instalación de conexiones domiciliarias no ha recibido una capacitación profesional y está trabajando empíricamente o aprendiendo de sus compañeros de trabajo. Para realizar la capacitación práctica, se elaborarán materiales con la intención de que su contenido sirva para mejorar la técnica práctica.

4) Resultado 4: Fortalecimiento de la capacidad de planificación y ejecución del programa de capacitación sobre las medidas de reducción de ANF para el personal técnico de ENACAL

Aprovechando los conocimientos adquiridos mediante las actividades de los Resultados 2 y 3, se instalará un programa de capacitación permanente en ANF dentro de ENACAL. El programa de capacitación deberá tener un esquema integral, incluyendo los aspectos teóricos y prácticos de ANF. Con estas actividades se formará sucesivamente el personal de ENACAL que se dedique a la aplicación de las medidas de reducción de ANF, con el fin de preparar una base para realizar el fortalecimiento de la capacidad.

Estas actividades serán desarrolladas conjuntamente por la Dirección de Recursos Humanos de ENACAL y el Equipo del Proyecto. Los módulos de capacitación y los materiales didácticos necesarios serán elaborados mediante la discusión entre ambas partes considerando su adaptación en las delegaciones de ENACAL en otros departamentos y regiones para fortalecer las capacidades de gestión de ANF del personal, aunque el proyecto está destinado a ENACAL de Managua.

5) Capacitación/Seminarios/Talleres

✧ Capacitación en Japón

Se realizará la capacitación en Japón para que el

personal de ENACAL aprenda y adquiera los métodos prácticos para la gestión de ANF y luego los aplique en forma adecuada a las condiciones actuales de la ciudad de Managua.

Para funcionarios superiores al rango de jefe, se brindarán oportunidades de adquirir el know-how práctico que les permita profundizar aún más los conocimientos sobre la administración de los servicios del agua y reconocer cómo debe ser el sistema organizacional para implementar de manera planificada las medidas contra AFN, en cooperación con las entidades del agua de Japón.

Para el personal técnico, se brindarán oportunidades de aprendizaje no sólo sobre las técnicas contra ANF sino también el control de calidad de equipos y materiales y las técnicas de supervisión con la intención de ampliar sus conocimientos teóricos y prácticos.

✧Seminarios/Talleres

Se planificará la celebración de talleres y seminarios con el fin de presentar a las personas involucradas los resultados de las actividades del Proyecto y difundir las directrices técnicas y guías elaboradas.

3. Resultados de la práctica del enfoque

(1) Actividades para el Resultado 1

1) Estudio de Línea Base

El resultado 1 es el fortalecimiento de la capacidad de elaboración de planes, y aunque tiene como objetivo la reducción de ANF en toda la ciudad de Managua, la reducción de ANF contribuye a mejorar diversos indicadores de rendimiento de los servicios del agua, por lo que es importante reconocer estos indicadores como puntos de referencia.

En los primeros 3 meses a partir del inicio del proyecto, se realizó el estudio de reconocimiento de la situación actual de las medidas contra AFN

en la ciudad de Managua y se identificaron las tareas a resolver. Como consecuencia, se compilaron ordenadamente todos los datos del tema de ANF que hasta entonces se contabilizaban de manera independiente en cada sección. Los integrantes del Proyecto por parte de ENACAL tomaron en cuenta los resultados de dicho estudio y trabajaron para visibilizar los resultados de las actividades desarrolladas durante el Proyecto.

Hasta entonces ENACAL no tenía un documento ordenado como esto que sirviera como valor de Línea Base, por lo tanto, este resultado es sumamente útil para ENACAL. Actualmente los funcionarios de ENACAL ya saben reconocer cuantitativamente los datos básicos importantes para desarrollar el Proyecto.

Asimismo, este estudio permitió conocer correctamente el perfil general de las actividades asociadas a AFN en la ciudad de Managua así como las tareas pendientes de ENACAL, y definir claramente la dirección hacia donde se dirige el Proyecto en su conjunto. Además, se ratificó el valor de Línea Base para monitorear/evaluar los avances del cumplimiento de los resultados y objetivos del Proyecto.

Los indicadores de rendimiento que muestran el desempeño de los servicios del agua se calcularon tomando en cuenta los parámetros por rubros como la operación, venta, energía y administración. En caso de la tasa de ANF, uno de los indicadores técnicos, el resultado del cálculo fue de un 54.9% en toda la ciudad de Managua en 2016. Como indicadores no técnicos, se definieron los rubros como la tasa de cobro, costo de energía eléctrica por volumen de producción, costo de abastecimiento, etc.

2) Estudio de la situación actual de la red de distribución de agua en la ciudad de Managua

Mejorar la red de distribución de agua en la ciudad de Managua para que tenga un aspecto eficiente es un proceso muy importante en la gestión de AFN. Actualmente existe una gran diferencia entre el sistema de transmisión y distribución de agua

propuesto por el Plan Maestro y el sistema actual, mientras tanto, la misma ENACAL no comprendía exactamente la situación actual de la transmisión y distribución de agua desde un panorama más amplio.

La altura sobre el nivel del mar de la ciudad de Managua va subiendo a medida que se dirige hacia el Sur desde el Lago de Managua situada al Norte de la ciudad. En los últimos años, existe un marcado aumento de la población hacia la zona alta del Sur. Esto ha obligado a restringir el volumen de abastecimiento en la zona baja del Norte y a distribuir el agua por horario. Los datos cuantitativos lo confirman.

Otra de las actividades desarrolladas en el Proyecto fue el fortalecimiento de las técnicas de medición para conocer exactamente las operaciones actuales del agua. Una de las actividades fue la medición con caudalímetro ultrasónico y datalogger de presión realizada en colaboración entre los funcionarios del Departamento de Operaciones y la División de ANF de ENACAL, la cual resultó en el mejoramiento de la capacidad técnica de los funcionarios y el fortalecimiento de la coordinación entre los departamentos.

Particularmente, cuando se requería una orientación técnica para instalar caudalímetros en las tuberías de diámetros grandes, se realizó la transferencia tecnológica en forma de OJT, por ejemplo, las técnicas de posicionamiento utilizando un papel calibrado impermeable, el criterio de fiabilidad de los valores medidos y el método de protección de los equipos.

3) Evaluación del sistema de operaciones de agua

Además de la medición real del volumen actual de transmisión y distribución de agua, se realizaron análisis del volumen de facturación, volumen de producción (volumen de distribución) y volumen de demanda en horas pico en los sectores de distribución existentes (12 sectores).

El análisis del balance de agua por sector permitió mostrar con datos cuantitativos cuáles son los

barrios con abastecimiento inestable y los estanques de distribución no utilizados efectivamente. Por ejemplo, en los sectores de la zona baja de la ciudad de Managua, no se puede garantizar suficiente abastecimiento en muchos barrios. Una clara muestra es el sector de distribución San Cristóbal donde la cobertura real de abastecimiento es de apenas 20% del volumen de demanda.

Asimismo, dicho análisis evidenció la falta de abastecimiento en muchos barrios de la ciudad durante las horas pico cuando incrementa la demanda del agua, así como la falta absoluta de la capacidad del tanque de almacenamiento de agua. De 12 sectores analizados, en 9 se observa la falta de volumen de abastecimiento en horas pico.

Estas informaciones serán compartidas entre el Equipo del Proyecto en las reuniones regulares y serán utilizadas como documento base para revisar las mejores medidas en componentes estructurales que deben ser desarrolladas en paralelo con las medidas contra ANF.

4) Lineamientos para aprovechar los sectores de distribución existentes

En las reuniones regulares del Proyecto, se corroboraron mutuamente la situación actual y las tareas pendientes de la red de distribución de agua en la ciudad de Managua. El Equipo del Proyecto propone métodos específicos de aprovechamiento de los sectores de distribución existentes para implementar las medidas de reducción de ANF de manera eficiente y eficaz, los cuales han sido discutidos en reiteradas ocasiones.

Los funcionarios de ENACAL superiores al rango de jefe han aprendido las técnicas de gestión sectorial de Japón a través del curso de capacitación en Japón, por lo que saben bien la intención y la pertinencia de las propuestas del Equipo del Proyecto, además, se está construyendo un consenso alrededor de la dirección para el futuro.

(2) Actividades para el Resultado 2

En las actividades piloto iniciadas a partir de abril del 2017, se brindaron las siguientes orientaciones técnicas en la modalidad de OJT, y los funcionarios de ENACAL están en proceso de aprendizaje de técnicas prácticas necesarias para la reducción de ANF.

Dentro de las actividades piloto realizadas entre junio y agosto del 2017, la capacitación teórica sobre las técnicas de reducción de ANF sirvió para que los técnicos de campo mejoraran sus capacidades. En el segundo semestre del 2017, la contraparte ya podía realizar diversas actividades sin acompañamiento del experto japonés, entre ellas, la planificación de las mediciones, preparación de los equipos y materiales, contabilización de los resultados, hasta podía proponer asuntos que deben ser mejorados en el futuro.

1) Transferencia tecnológica

- Método de investigación de usuarios y actualización del catastro de usuarios
- Medición del caudal mínimo nocturno y método de análisis
- Sub-sectorialización de la red de distribución y tecnología de medición directa del volumen de pérdidas
- Método de estudio del volumen de uso de agua en horario nocturno y método de identificación de las fugas en las viviendas
- Tecnología de detección de fugas de tipos acústico y correlativo
- Trabajo en coordinación con el departamento de lectura de medidores para la gestión correcta de ANF.

2) Monitoreo de ANF

Las actividades en el sector piloto 1 (en adelante, "AZA 3") están programadas hasta el primer semestre del 2018. El análisis de costo-efectividad se realizará en la última fase de una serie de

actividades, sin embargo, en este momento están comprobados los siguientes resultados con datos cuantitativos.

✧ Tasa de ANF

Valor de Línea Base: 55.7% (Promedio del año 2016) → 52.4% (Diciembre de 2017)

✧ Volumen de agua distribuida por día en promedio

Valor de Línea Base: 4,095m³/día (Promedio del año 2016)

→3,366m³/día (Diciembre de 2017)

3) Composición de ANF

En la Figura 8 se muestra la composición de ANF identificada en el AZA 3.

En este trabajo de análisis, se aplicó la técnica de medición donde se divide la red de tuberías del AZA 3 en pequeños sectores (sub-sectorialización), luego se mide el volumen de pérdidas generadas en cada sector directamente con medidor en horas nocturnas.

El volumen de ANF que se obtiene restando el volumen de facturación del volumen de distribución incluye otros volúmenes clasificados como "Otros", por ejemplo, el volumen excluido de la facturación por razones de clasificación del uso y el volumen no medibles con medidores.

Las pérdidas que permiten esclarecer la causa inmediatamente cuando se mide el volumen de pérdidas en horas nocturnas, pueden ser contabilizadas clasificándolas como agua ilegal (robo de agua) o fugas de agua.

Sin embargo, las pérdidas que no permiten esclarecer la causa fácilmente en ese momento, por ejemplo, las que no permiten localizar la ubicación de la pérdida y las tuberías que no aparecen en el plano existente, son tratadas como no clasificadas, y es necesario seguir estudiando para esclarecer la causa.

A finales de noviembre del 2017, aproximadamente el 40% del volumen de pérdidas

reales aún queda sin esclarecer la causa. Las pérdidas comerciales como robo de agua son mayores que las pérdidas físicas como fugas de agua.

Las actividades en el AZA 3 se encuentran en su proceso, sin embargo, ya se han compartido con la contraparte los métodos de cálculo para componentes de ANF y los valores estimados en este momento.

Particularmente, podemos afirmar que es un gran logro el haber transferido a la contraparte las tecnologías de “Sub-sectorialización” y “Técnica de medición del volumen de pérdidas mediante el uso de las tuberías temporales y medidores de agua” como técnicas prácticas para definir el porcentaje de las pérdidas físicas (pérdidas verdaderas) y las pérdidas comerciales (pérdidas aparentes).



Foto: Robo de agua (Conexión Ilegal de con tubería de By-Pass)

(3) Actividades para el Resultado 3

Estas actividades se realizarán a partir de la Fase 2 (año 2018) del período del Proyecto.

(4) Actividades para el Resultado 4

Estas actividades se realizarán a partir de la Fase 2 (año 2018) del período del Proyecto.

(5) Capacitación en Japón

Se realizó una capacitación en Japón para 5 personas de cargos administrativos durante 10 días aproximados a partir de 28 de agosto de 2017. Los

temas de capacitación se muestran a continuación:

Temas	Contenidos
Método de operación de los servicios de agua potable	Sistema organizacional, Administración del personal, Atención a usuarios, Sistema de facturación
Método de planificación	Plan operativo anual (POA), Plan de capacitación
Método de reducción de ANF	Lineamiento para el aprovechamiento de sectores, Gestión de recursos hídricos, Sistema de micromedición
Control de calidad de las conexiones domiciliarias	Instalación de certificación de medidores, fábricas de medidores

Durante la capacitación, los participantes lograron experimentar y adquirir el know-how práctico de la gestión de ANF gracias a la cooperación de la Oficina del Agua del Gobierno Metropolitano de Tokio, profundizaron aún más el entendimiento sobre las actividades que se están desarrollando en el proyecto piloto y reconocieron las tareas pendientes en Managua.

Como resultado, ahora las instrucciones a los funcionarios de otras secciones y la verificación de los resultados se realizan más rápido que antes y de esta manera están contribuyendo enormemente al desarrollo de las actividades del Proyecto.

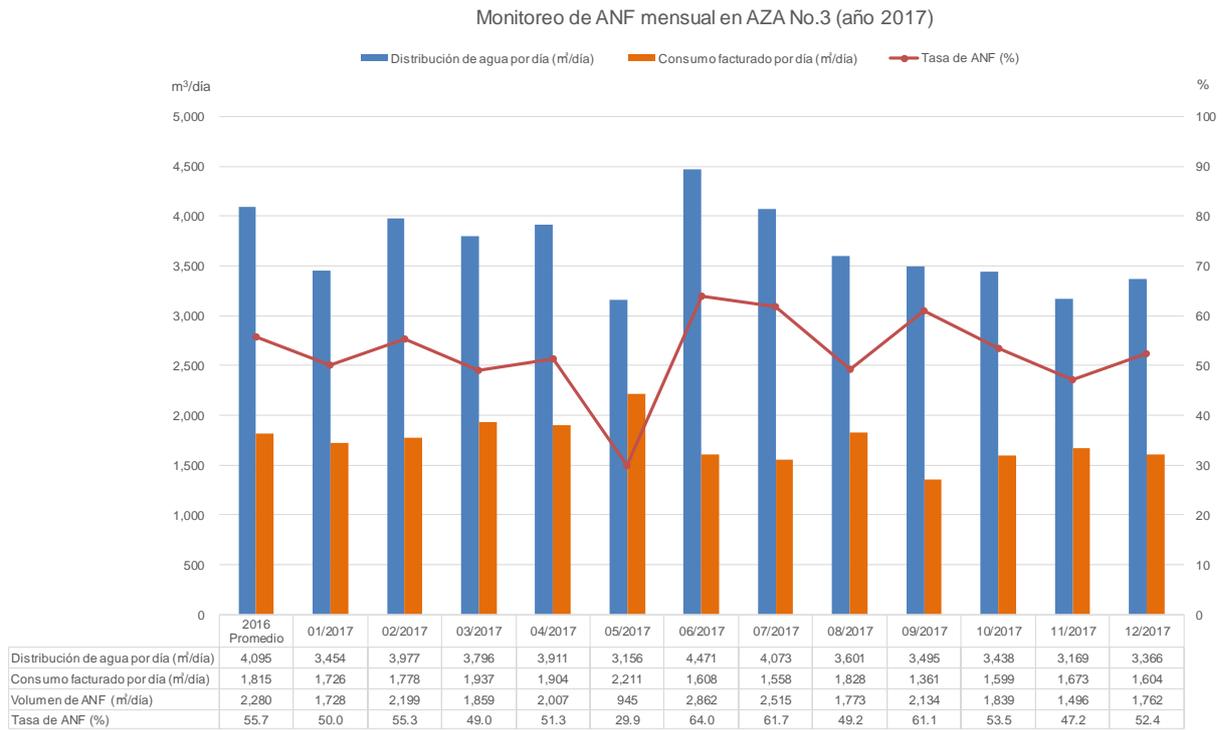


Figura 7: Variación de ANF mensual en el área piloto No.1 (AZA No.3)

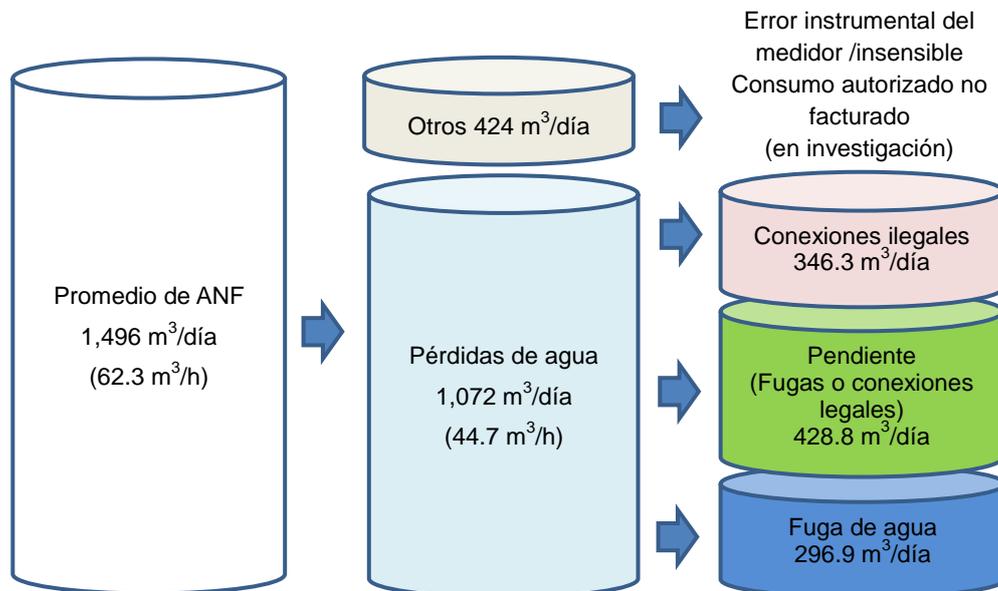


Figura 8: Composición estimativa de ANF en el área piloto No.1 (AZA No.3, Nov/2017)

4. Innovaciones y lecciones aprendidas en la ejecución del Proyecto

(1) Sistema de ejecución del Proyecto

Cuando se inició el Proyecto, se creó un mecanismo de trabajo que permitiera resolver problemas como ENACAL en su conjunto a través del monitoreo de las actividades y resultados obtenidos de los equipos conformados para cada Resultado esperado, gestionando de manera integral los avances y cumplimientos de las actividades de cada Resultado esperado.

Especialmente, la creación de la “Unidad de Gestión del Proyecto” aparte del Comité de Coordinación Conjunta del Proyecto contribuyó a la gestión de los avances de todo el Proyecto y a la pronta resolución de los problemas.

(2) Composición del Comité de Coordinación Conjunta

Como planteamiento en el sistema operativo, se puede mencionar el establecimiento de las funciones de sub clases debajo del cargo de Director del Proyecto y Gerente del Proyecto. Aunque dentro de ENACAL la facultad de decisión final se confiere al Presidente Ejecutivo, éste por sus múltiples actividades diarias no es posible que realice el monitoreo general del Proyecto ni que esté al tanto de su desarrollo con frecuencia.

Ante estas circunstancias, se decidió a nombrar al Gerente de Proyectos e Inversiones que administraba en forma unificada los proyectos del BID y del Banco Mundial como Co-Director, además, se designó en el cargo de Subgerente a un directivo que se desempeñaba como asesor técnico de la presidencia.

Como consecuencia, diversos problemas incluyendo la eliminación de los factores que impiden la gestión, la toma de decisiones y el avance del proyecto fueron resueltos fácilmente en las reuniones regulares, se construyó un consenso

completo entre las reuniones regulares y el Comité de Coordinación Conjunta y se desarrollaron programas de actividades sin inconvenientes.

(3) Visualización del Desarrollo de capacidades

En los Resultados 2 y 3, se proyecta la capacitación técnica del personal de ENACAL en forma de OJT. Para poder visualizar el nivel de fortalecimiento de capacidades antes y después del Proyecto, se realizó la evaluación de capacidades de los principales funcionarios en la etapa del estudio de Línea de Base.

Esta evaluación se realizó en forma de entrevista individual donde se estableció por consenso mutuo el nivel técnico actual basándose en la autoevaluación de cada uno y tras la entrevista e intercambio de opiniones con el Equipo del Proyecto.

Al revisar esta Hoja de evaluación nuevamente en el punto intermedio y punto final del Proyecto, podrán verificar visualmente cómo han mejorado las técnicas y conocimientos adquiridos a través del Proyecto.

(4) Análisis de causas de ANF

Se señala que un factor que impedía la reducción de ANF en la ciudad de Managua hasta la fecha es la no existencia de los datos de análisis exacto de los componentes de ANF. Las pérdidas comerciales y las físicas causadas por ANF tienen sus respectivas causas, sin embargo, no se puede proponer las medidas eficaces hasta que se conozca exactamente el porcentaje y la situación real de las mismas.

El presente Proyecto considera como un pilar de sus actividades “Conocer exactamente las causas de ANF en los sectores piloto” y para ello realiza la transferencia tecnológica práctica en modalidad de OJT.

(5) Colaboración con otros donantes

1) Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El BID desempeña un rol sumamente importante

en el aspecto del suministro de fondos para el acondicionamiento de las instalaciones de acueducto y alcantarillado que se encuentra dentro del plan estratégico de ENACAL.

Si se logra cumplir el objetivo final del presente Proyecto, la reducción de ANF, habrá menos inversiones en el desarrollo de nuevas fuentes de agua y podrán destinar lo ahorrado para nuevas inversiones en equipos. Para maximizar los resultados del Proyecto y para que estos sean sostenibles, es preferible trabajar en paralelo con la renovación drástica de las instalaciones obsoletas de transmisión y distribución de agua. Se considera sumamente válida la opción de mejoramiento de las instalaciones con los fondos del BID.

El BID ha manifestado su política de continuar con el apoyo a ENACAL y planea iniciar nuevos proyectos en 2018 o después.

Se espera una mayor sinergia de apoyo de ambas instituciones de Japón y el BID donde el presente Proyecto de cooperación técnica defina claramente los procedimientos y técnicas eficientes y eficaces para reducir ANF y los funcionarios de ENACAL con capacidad técnica participen activamente en la operación de los futuros proyectos del BID.

2) Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ)

El gobierno de Alemania a partir del año 2011 puso en marcha el Programa de Asistencia Técnica en Agua y Saneamiento (PROATAS), se incluyeron acciones para el mejoramiento organizacional de ENACAL y el fortalecimiento del sistema de gestión de operación y mantenimiento a nivel de las delegaciones departamentales y regionales.

En el marco de la cooperación técnica de JICA para la ciudad de Managua, se prevé la creación de un sistema de capacitación dentro de ENACAL para fortalecer constantemente las técnicas de reducción de ANF.

En las delegaciones departamentales y regionales también el tema de ANF es considerado como un tema importante, por lo tanto, se espera que con la coordinación de proyectos de ambas instituciones se fortalezca el sistema de reducción de ANF a nivel nacional en toda Nicaragua.

3) Banco Mundial (BM)

Los sectores piloto del presente Proyecto se seleccionan entre los sectores formados a través de la cooperación de otros donantes en el pasado. El AZA 3 donde actualmente se desarrollan actividades es uno de los sectores beneficiados por la sectorialización con el apoyo del BM antes del 2015. La coordinación de apoyo de ambas instituciones se logra heredando el apoyo en componentes estructurales del BM y desarrollando el proyecto piloto de reducción de ANF de Japón.

Por otro lado, el BM ha venido brindando apoyo para la formulación del Plan Nacional de Recursos Hídricos de la República de Nicaragua desde abril del 2016 y ENACAL es el organismo responsable de coordinación por parte de Nicaragua.

Dicho plan establece el año 2030 como año meta y propone algunos acuíferos subterráneos que se deben ser estudiados prioritariamente, de acuerdo al diagnóstico de recursos hídricos de todo el territorio, la explotación de las aguas y el balance de agua, el análisis económico, etc.

En la ejecución del plan de implementación de la reducción de ANF que se formulará en el presente proyecto, cuando se revise el volumen de la futura demanda del agua y la necesidad de desarrollar fuentes subterráneas, se espera hacer uso de los resultados de dichos estudios.

【Período del Proyecto】

De enero de 2017 a diciembre de 2019 (Previsto)

【Documentos de Referencia】

Informe del Estudio de Planificación Detallada sobre el Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de Agua No Facturada en la Ciudad de Managua (Julio de 2016, JICA)

Informe Final del Estudio de Proyecto de Mejoramiento de las Instalaciones de Agua Potable en la Ciudad de Managua (Diciembre de 2005, JICA)

Informe de Diseño Básico sobre el Proyecto de Mejoramiento de las Instalaciones de Agua Potable en la Ciudad de Managua Fase-II (Diciembre de 1998, JICA)

Informe de Diseño Básico sobre el Proyecto de Mejoramiento de las Instalaciones de Agua Potable en la Ciudad de Managua Fase-I (Febrero de 1995, JICA)