

Apéndice 17: Informe de Línea Base



**PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA
CAPACIDAD DE GESTION DE AGUA NO FACTURADA
EN LA CIUDAD DE MANAGUA
EN LA REPUBLICA DE NICARAGUA**

ESTUDIO DE LINEA BASE



Mayo de 2017

con el apoyo de



CTI Engineering International Co., Ltd.



Nihon Suido Consultants Co., Ltd.

CONTENIDO

Capítulo 1 Resumen del Proyecto	1
Capítulo 2 Método del Estudio de Línea Base	2
2.1 Objetivo del Estudio de Línea Base	2
2.2 Objetivos del Estudio	2
2.2.1 Zona objetivo del Estudio	2
2.2.2 Método de Estudio y Objetos de Estudio	2
Capítulo 3 Plan estratégico de ENACAL y su relación con este Proyecto	3
3.1 Plan Estratégico corporativo de ENACAL	3
3.1.1 Ubicación del Plan Estratégico	3
3.1.2 Indicadores del Plan estratégico y Objetivos	7
3.1.3 Principales actividades establecidas en el Plan Estratégico	7
3.2 Dirección que toma la Ejecución de Proyectos de ENACAL	20
3.2.1 Ubicación del plan de reducción de ANF en la estrategia comercial	20
3.2.2 Régimen de la Institución y del Personal	22
3.2.3 Situación Financiera	28
3.2.4 Sistema de la formulación del presupuesto de ENACAL	31
3.2.5 Dirección de la asistencia de otros donantes	35
3.3 Dirección del Proyecto de Cooperación Técnica	41
3.3.1 Desafíos que enfrenta ENACAL	41
3.3.2 Capacidades que deben ser fortalecidas a través del Proyecto	49
Capítulo 4 Resultados de los Estudios de Línea Base	50
4.1 Resumen de los datos básicos	50
4.1.1 Línea Base para el Resultado 1	50
4.1.2 Línea Base para el Resultado 2	53
4.1.3 Línea Base para el Resultado 3	55
4.1.4 Línea Base para el Resultado 4	56
4.2 Datos básicos relativos a ANF	57
4.2.1 Usuarios de agua potable en la ciudad de Managua	57
4.2.2 Situación de la instalación de medidores de agua en la ciudad de Managua	58
4.2.3 Situación de ANF de la ciudad de Managua	60
4.2.4 Situación de las conexiones ilegales de la ciudad de Managua	61
4.2.5 Tarifas de agua de la ciudad de Managua	62
4.2.6 Caudal de producción de las fuentes de agua de la ciudad de Managua	64
4.3 Información del Área Piloto	69
4.3.1 AZA No.3	69
4.3.2 Reparto Schick No.2	83
4.4 Evaluación del estado de la capacidad	90
4.4.1 Personas objetivo del estudio de capacidad	90
4.4.2 Métodos para evaluar la capacidad	91
4.4.3 Resultado de la evaluación de la capacidad	93
4.5 Datos básicos relacionados con la instalación de equipos de suministro de agua	115
4.5.1 Estructura orgánica y composición del Equipo de Ejecución de Obras de ENACAL	115
4.5.2 Régimen de gestión de obras en ENACAL	116
4.5.3 Cambio y reparación de los medidores de agua	116
4.5.4 Nuevos medidores de agua	119
4.5.5 Situación actual de la transferencia técnica	119
4.6 Datos básicos relacionados con el entrenamiento en el interior de ENACAL	121
4.6.1 Plan de ejecución de entrenamiento	121
4.6.2 Sistema de ejecución de entrenamiento interno	124
4.6.3 Resultados de los entrenamientos hasta la actualidad	125
4.6.4 Módulo de entrenamiento, materiales didácticos, instalaciones, etc.	127
Capítulo 5 Conclusión	130
5.1 Contenido de las actividades e indicadores de cada resultado	130
5.1.1 Resultado 1	130
5.1.2 Resultado 2	131
5.1.3 Resultado 3	132
5.1.4 Resultado 4	133
5.2 Necesidad de Cambio del Contenido de las Actividades	134
5.2.1 Actividades del Resultado 1	134
5.2.2 Actividades del Resultado 2	134
5.2.3 Actividades del Resultado 3	135
5.2.4 Actividades del Resultado 4	136
5.3 Revisión de las metas y de los indicadores de evaluación de los resultados	137
5.3.1 Indicador de evaluación del Objetivo Superior	137
5.3.2 Indicador de evaluación del Objetivo del Proyecto	138

5.3.3 Indicador de evaluación de cada resultado	139
5.4 Necesidad de cambiar el plazo de las actividades del proyecto	143
5.4.1 Plazo relacionado con las actividades del Resultado 1	144
5.4.2 Plazo relacionado con las actividades del Resultado 2	144
5.4.3 Plazo relacionado con las actividades del Resultado 3	145
5.4.4 Plazo relacionado con las actividades del Resultado 4	145

Anexos

Anexo 1. Plano de Ubicación de las Áreas Piloto

Anexo 2. Hoja de Evaluación de Capacidad

Anexo 3. Matriz de Diseño del Proyecto (PDM Versión 1) y Plan de Operación (PO Versión 1)

Capítulo 1 Resumen del Proyecto

El resumen del presente Proyecto en la etapa de inicio es como sigue.

Tabla 1.1.1 Resumen del Proyecto

1. Nombre del Proyecto	Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de Agua no Facturada en la ciudad de Managua en la República de Nicaragua
2. Objetivo superior	Desarrollar predeterminadamente las actividades de reducción de agua no facturada en la ciudad de Managua.
3. Objetivo del Proyecto	Preparar las bases para la ejecución a propósito de las medidas de reducción de ANF en la ciudad de Managua.
4. Resultados esperados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Fortalecer la capacidad de ENACAL en la elaboración del plan de reducción de ANF. 2) Fortalecer la capacidad de ENACAL para la ejecución de acciones para reducir ANF 3) Fortalecer la capacidad de ENACAL para controlar la calidad de las instalaciones de los equipos de suministro de agua (tuberías y medidores). 4) Fortalecer la capacidad de planificación y ejecución de la capacitación sobre las medidas de reducción de ANF al personal técnico de ENACAL.
5. Área – sitio del Proyecto	Ciudad de Managua
6. Instituciones Relacionadas	(Entidad responsable) Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua (Entidad ejecutora) ENACAL
7. Periodo del Proyecto	Enero de 2017 a enero de 2020 (Fase 1: enero de 2017 a diciembre de 2017 Fase 2: enero de 2018 a diciembre de 2018 Fase 3: enero de 2019 a enero de 2020)

Capítulo 2 Método del Estudio de Línea Base

2.1 Objetivo del Estudio de Línea Base

Los datos de línea base son monitoreados durante el período del proyecto con el objeto de evaluar los resultados del proyecto y, son utilizados para evaluar el grado de ejecución del proyecto al ser comparados con los datos finales.

Los objetivos del Estudio de Línea Base son los siguientes.

- 1) Captar el aspecto general de las actividades relacionadas con el agua no facturada de la ciudad de Managua y de las ciudades concernientes y de las tareas pendientes del organismo ejecutor (ENACAL) y, precisar la orientación que debe tomar el proyecto en general.
- 2) Recopilar informaciones necesarias para realizar monitoreo y evaluación a cerca de los resultados de este proyecto y el estado en que se encuentran los logros de las metas del proyecto, así mismo comprobar los valores de línea base al iniciar el proyecto.
- 3) Con base en los resultados de los Estudios, revisar las actividades y los indicadores de rendimientos programados, además reflejarlos en la modificación del PDM y del PO.

2.2 Objetivos del Estudio

2.2.1 Zona objetivo del Estudio

La zona objetivo del Estudio es la ciudad de Managua, Nicaragua

2.2.2 Métodos de Estudio y objetos de Estudio

En los Estudios, además de las informaciones administrativas y técnicas que posee la misma ENACAL, se recopilarán documentos existentes tales como información de proyectos de otros donantes que se han llevado a cabo hasta la actualidad y extraer los datos necesarios. Además, en el caso de la información relacionada con el proyecto piloto, no sólo se recopilarán datos existentes sino también se obtendrá realizando conjuntamente las mediciones en el lugar de la obra por el Equipo del Proyecto con el personal de ENACAL.

Ahora, en cuanto a la capacidad del personal de ENACAL que se presume que son el objeto de OJT, al momento en que se define concretamente al personal objetivo, se conoce su actual posición técnica a través de una entrevista y preguntas que se le formula, verificando cuantitativamente por temas.

Capítulo 3 Plan estratégico de ENACAL y su relación con este Proyecto.

3.1 Plan Estratégico corporativo de ENACAL

3.1.1 Ubicación del Plan Estratégico

El único documento que determina la estrategia corporativa de ENACAL es el PEDI: Plan Estratégico de Desarrollo Institucional de ENACAL 2013 - 2017. El principal objetivo de PEDI es señalar claramente los procedimientos necesarios para el fortalecimiento efectivo y autónomo de ENACAL como organismo público, haciendo valer las experiencias del pasado.

PEDI ha sido formulado basado en el PNDH (Plan Nacional de Desarrollo Humano que es el Plan del Gobierno y en el PISASH (Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento Humano de Nicaragua), cuyas relaciones verticales pueden ser señaladas de la siguiente manera.

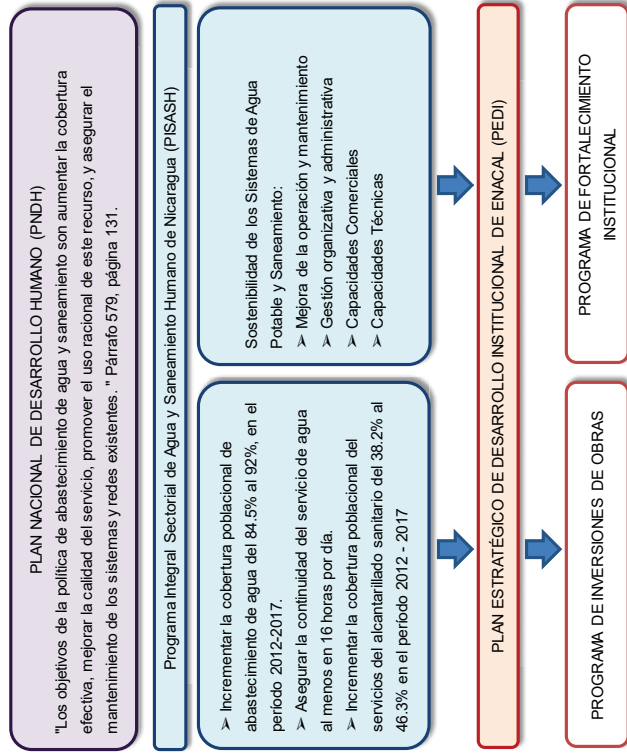


Figura 3.1.1 Relación del Plan Nacional y del Plan Estratégico de ENACAL

PEDI está conformado por dos programas que son la "Inversión" y el "Fortalecimiento de la Organización". A continuación, se muestra las 7 metas estratégicas. En la meta estratégica tiene como la meta primera "Reducción de agua no facturada", además para lograr las metas estratégicas, en los 12 ítems se especifican los lineamientos que ENACAL debe seguir.

Objetivos Estratégicos de ENACAL

- 1) Reducir los volúmenes de agua no facturada tanto a nivel Managua como de cada uno de los sistemas que administra la Empresa.
- 2) Reducción de los costos por consumo de energía eléctrica, buscando alternativas para la reducción de los mismos haciendo uso racional y eficiente de los diferentes sistemas electromecánicos.
- 3) Lograr la sostenibilidad financiera de la Empresa en el largo plazo y en el corto plazo al menos la autosuficiencia operativa.
- 4) Fortalecer la capacidad institucional de tal modo que cada uno de los servidores públicos de la Empresa puedan contribuir al logro de altos estándares de gestión, en beneficio de toda la población usuaria de los servicios.
- 5) Mejorar los servicios de agua y alcantarillado para toda la población a la cual corresponde atender a la ENACAL.
- 6) Contribuir a preservar y proteger el medio ambiente especialmente los recursos hídricos de modo que se garantice la disposición de este elemento vital para el presente y las futuras generaciones.
- 7) Alcanzar la justicia y equidad social en el acceso a los servicios de agua y saneamiento de tal modo que toda la población que ahora está marginada pueda tener acceso a los servicios.

Políticas y Lineamiento para el Desarrollo de los Objetivos Estratégicos de ENACAL

- 1) Reconocer que el acceso al agua es un derecho humano fundamental, conforme a la Política del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional y de conformidad con el Arto.
- 2) Se continuará haciendo grandes esfuerzos para distribuir de mejor manera la entrega de los servicios de agua y saneamiento de tal modo que se pueda aumentar la cobertura y continuidad a aquellos sectores más críticos no sólo a través de las inversiones previstas en PEDI sino de la óptima gestión operativa.

Políticas y Lineamiento para el Desarrollo de los Objetivos Estratégicos de ENACAL

- 3) Se incluirá la participación comunitaria en todas las actividades de la Empresa en las cuales sea posible, en concordancia con la política del Gobierno de reconciliación y Unidad Nacional que se concreta a través del sistema de participación ciudadana; y, además porque de esta forma se facilita el logro de objetivos de mejoramiento de los servicios, compromete a la comunidad con el sostenimiento de la Empresa y, finalmente, es una forma de financiar los costos de los proyectos con el aporte comunitario.
- 4) Se hará el máximo esfuerzo para planificar, ejecutar, supervisar y administrar los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de forma eficiente, sostenible y de bajo costo y, por ende, se desarrollarán diseños eficientes, económicos y técnicamente adecuados a fin de lograr un óptimo aprovechamiento de las inversiones de Agua Potable y Alcantarillado.
- 5) Es obligación legal de ENACAL "tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores" contribuyendo así activamente a la preservación de los recursos hídricos y evitar su contaminación y, por tanto, ampliará y complementará la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, y desarrollará acciones para promover y desarrollar una cultura del agua de tal modo que la población contribuya a preservarla y a evitar su contaminación a la par que hace un uso adecuado del recurso agua.
- 6) Se dará especial prioridad al mantenimiento adecuado de toda la infraestructura y equipamiento de ENACAL a través no sólo de medidas correctivas sino de acciones preventivas y por ende en las programaciones operativas anuales las diferentes unidades de gestión de la empresa deberán incluir medidas concretas y previsión de recursos con la mencionada finalidad.
- 7) Alcanzar el equilibrio financiero y la sostenibilidad técnica, ambiental y social de los proyectos, respetando siempre el derecho fundamental que tiene toda la población al acceso a los servicios pero procurando que cada usuario aporte en la medida de sus posibilidades económicas.
- 8) Explorar el uso de fuentes alternativas de abastecimiento de agua potable en el mediano plazo, incluyendo las aguas del Lago Cociboica lo cual refuerza la necesidad de velar por la protección del agua y de hacer todos los esfuerzos tendientes a su saneamiento.
- 9) Realizar alianzas y coordinará con los gobiernos municipales con el fin de sumar esfuerzos para poder atender las demandas de la comunidad de provisión o mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento.
- 10) Se continuará propiciando y apoyando el fortalecimiento integral, la desconcentración y descentralización de responsabilidades en las Delegaciones Departamentales favoreciendo la autosostenibilidad de las mismas, pero siempre bajo el concepto de una sola Empresa Pública, técnica, ambiental, social y financieramente sostenible, guiada por estándares de altos desempeño.

Políticas y Lineamiento para el Desarrollo de los Objetivos Estratégicos de ENACAL

- 11) Incrementar la macromedición y micro medición así como la actualización de los catastros de usuarios y legalización de usuarios ilegales.
- 12) Aplicar la política de enfoque de Género del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional y de la empresa propiciando la superación de las posibles inequidades y situaciones en las que se afecten a mujeres y hombres en razón del género.

Figura 3.1.2 Metas estratégicas de ENACAL y Lineamientos para alcanzarlas

3.1.2 Indicadores del Plan estratégico y Objetivos

Los valores de línea base (año 2011) indicados en PEDI y los valores de los objetivos (año 2017) son como se indica a continuación. En la formulación de PEDI, es considerable la cooperación de GIZ de manera que, hasta fines del año 2017, ENACAL y GIZ en forma conjunta tienen programado realizar la evaluación de PEDI. Posteriormente, después del año 2018 se formulará un nuevo plan estratégico, sin embargo, en cuanto a la reducción del agua no facturada, existen posibilidades de que continúe siendo ubicada como estrategia importante.

Tabla 3.1.1 Principales impactos esperados de la Estrategia de Desarrollo Institucional en PEDI

Indicadores de Impactos	Línea Base a Diciembre de 2011	Meta a Diciembre de 2017
Ejecución de inversiones programadas	66.0%	100.0%
Reducción de índice promedio de ANF a nivel nacional	55.6%	50.5%
Incremento de la Míero medición efectiva	50.5%	96.4%
Incremento de la Macromedición (A nivel Nacional hay 524 pozos en funcionamiento)	60.0%	100.0%
Reducción de la relación de costos de energía versus los costos operativos	48.4%	38.0%
Reducción del Índice de Morosidad – Número de facturaciones por cobrar	9.1%	4.0%
Reducción de déficit operacional	23.5%	0.0%

Nota) Los valores básicos (año 2011) están basados en el "Diagnóstico y Recomendaciones para la Sostenibilidad Financiera de ENACAL" (octubre 2012)

3.1.3 Principales actividades establecidas en el Plan Estratégico

(I) Contenido del Programa de Inversión

El Programa de inversión que es la principal columna de PEDI, está constituido por varios proyectos de apoyo de diversos donantes.

El programa de mejoramiento de las instalaciones de acueductos y alcantarillados sanitarios de Managua (BID2471) efectuado entre el año 2011 hasta fines del año 2016, ha sido ejecutado con la asistencia del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Anteriormente, el Banco Mundial efectuó un proyecto para el mejoramiento de las instalaciones de acueductos y alcantarillados sanitarios

(PRASMA), Alemania está cooperando en proyectos como el Mejoramiento Sanitario del Lago Managua (Construcción de la Planta de Tratamiento de las aguas residuales) y el Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Granada.

1) Programa de Mejoramiento de acueductos y alcantarillados sanitarios de la ciudad de Managua (BID2471)

Este Programa está compuesto por tres componentes, siendo el monto de la inversión de 30 millones de dólares americanos.

Tabla 3.1.2 Componentes de BID2471

No	Componentes	Principales contenidos
1	Infraestructuras de agua potable y alcantarillado sanitario	<ul style="list-style-type: none"> • Expansión del sistema de agua en zonas altas y sumamente altas • Macro/Micro sectorización de la zona Reparto Schick • Equipamiento de caudalímetros en fuentes de agua de pozos y en las estaciones de bombeo • Reequipamiento del sistema de vigilancia de caudal en las principales fuentes de agua y estaciones de bombeo (SCADA)
2	Plan de eficiencia energética	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del contrato de energía eléctrica de las principales fuentes de agua (Pozos) (Compra directa) • Renovación de instalaciones de bombas, tableros de control, etc.
3	Fortalecimiento operativo e institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de un plan mantenimiento preventivo en el mantenimiento de las instalaciones de acueductos y alcantarillado • Suministro de equipos, ampliación de los depósitos de almacenamiento

2) Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de agua y saneamiento de Managua (Banco Mundial PRASMA)

El proyecto PRASMA ejecutado entre los años 2008 a 2014, fue un proyecto de inversión llevado a cabo con la cooperación del Banco Mundial basado en el Plan Maestro elaborado con la cooperación de JICA en el año 2005. Aunque la ciudad de Managua es el centro de la ampliación y mejoramiento de las instalaciones de acueducto y del acondicionamiento de las instalaciones de

alcantarillado como objetivo, también están incluidas las ciudades colindantes que se encuentran dentro del área metropolitana de Managua. La suma total del préstamo y de cooperación financiera no reembolsable alcanza los 40 millones de dólares americanos.

Tabla 3.1.3 Componentes de PRASMA

No	Componentes	Principales contenidos
1	Ampliación de las zonas de difusión de acueductos y alcantarillados	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación y renovación de la red de acueductos y alcantarillados • Reparación del sistema de tratamiento de aguas residuales • Estudio de factibilidad y cooperación técnica a las zonas de ampliación del servicio.
2	Optimización del sistema de acueductos y alcantarillados en zonas específicas	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de estudios técnicos para lograr la optimización • Ampliación y reparación de las fuentes de agua. • Ampliación de la capacidad de reservorios de distribución de agua y del alcantarillado. • Reparación del sistema de tratamiento de aguas residuales. • Formación de zonas de control de distribución de agua (Sectorización) • Instalación de medidores de agua en cada vivienda • Modernización del registro de clientes • Medidas de recaudación de la tarifa a los clientes de bajos ingresos
3	Fortalecimiento de la Organización de ENACAL	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperación técnica al proyecto de mejoramiento de la organización • Cooperación para el estudio de un sistema de tarifas para los clientes de bajos ingresos • Entrenamientos en terceros países • Cooperación en la gestión del proyecto • Estudio de los clientes, mejoramiento del entorno empresarial, cooperación técnica, cooperación en las instalaciones • Auditoría del proyecto de préstamo

Al llevar a cabo el "Componente 2" de PRASMA antes mencionado, además del establecimiento de la actual Departamento de Aguas No Facturadas (DANF) dentro de ENACAL, se proporcionó

equipos detectores de fuga de agua y se realizó el entrenamiento técnico al personal. Además, como esfuerzo para la optimización de la red de distribución del agua, se llevó adelante la sectorización de la red de distribución del agua en 25 lugares de las zonas de Altamira y de Asososa dentro de la ciudad de Managua. La sectorización aquí mencionada hace posible la gestión de caudales del tramo del conducto que fluye a cada sector correspondiente, además establece una situación de independencia hidráulica respecto a los sectores afectados y se entiende que como sector de gestión de caudales se crea una situación en la que se puede dar inicio a la actividad de reducción de ANF.

(2) Contenido del Programa de Fortalecimiento Institucional

El programa de Fortalecimiento Institucional que es la segunda columna de PEDJ, está conformado por los siguientes seis componentes.

Tabla 3.1.4 Componentes del Programa de Fortalecimiento Institucional e Instituciones

No	Componentes	Objetivos de Fortalecimiento	
		Nivel Central	Delegaciones
1	Fortalecimiento de la Capacidad Preinversión e Inversión	✓	✓
2	Establecimiento del Centro de Atención Inmediata (CRAI) en las Delegaciones	-	✓
3	Fortalecimiento de las Delegaciones	-	✓
4	Fortalecimiento de la capacidad de la ENACAL Central	✓	-
5	Reducción de Costo de Energía	✓	✓
6	Capacitación integral para una mejor gestión	✓	✓

Tabla 3.1.5 Composición del Programa de Fortalecimiento Institucional

No	Componentes	Principales Actividades
1	Fortalecimiento de la Capacidad Preinversión e Inversión	1-1 Reformas de Gerencia de Proyectos e Inversiones 1-2 Fortalecimiento para la gestión de la preinversión 1-3 Reforma de Dirección y Sistemas de Planificación 1-4 Modernización Tecnológica del área de Inversión 1-5 Mejoramiento de Infraestructuras y Equipamiento
2	Establecimiento de Centros Regionales de Atención Inmediata (CRAI) en las Delegaciones	2-1 Equipamiento de Talleres Regionales de Electromecánica 2-2 Talleres Regionales de Micro medidores 2-3 Instalación de Laboratorios Regionales 2-4 Dotación de Equipamiento especial y Maquinaria 2-5 Condiciones Logísticas en Centro Regionales
3	Fortalecimiento de las Delegaciones	3-1 Operación y mantenimiento preventivo 3-2 Mejora Infraestructura locativa en Delegaciones 3-3 Reducción de ANF 3-4 Fortalecimiento de la Gestión de Recaudado 3-5 Reorganización de las Delegaciones
4	Fortalecimiento de Capacidades de la ENACAL Central	4-1 Reforma organizativa del Nivel Central 4-2 Modernización Tec. Mejora Sistemas de Información 4-3 Fortalecimiento de la Gestión Financiera 4-4 Revisión del Déficit Operacional 4-5 Desarrollo de Políticas de equidad de géneros
5	Reducción de Costos de Energía	5-1 Compra directa de energía 5-2 Reducción de multas por factor potencia 5-3 Mantenimiento de equipos electromecánicos 5-4 Explotación de alternativas de Generación Directa

No	Componentes	Principales Actividades
6	Capacitación Integral para una mejor Gestión	5-5 Fortalecimiento Organizativo del área de Energía 6-1 Fortalecimiento de Capacidades Gerenciales 6-2 Gestión de la Preinversión e Inversión 6-3 Capacidades administrativas, operativas y comerciales 6-4 Operación y mantenimiento de nueva infraestructura 6-5 Cultura ciudadana del agua, compromiso don ENACAL

1) Fortalecimiento de la Capacidad Preinversión e Inversión

Para llevar a cabo el incremento del índice de difusión del servicio de saneamiento del agua que es el lineamiento básico del Gobierno de Nicaragua, se formó el programa PISASH y se está ejecutando el acondicionamiento de las instalaciones de acueductos y alcantarillado en las siguientes 19 ciudades regionales.

[19 ciudades regionales]

Granada, Jalapa, Rivas, Masaya, El Rama, Chinandega, Chichigalpa, San Carlos, Nueva Guinea, Bluefields, Acoyapa, Santo Tomas, Cárdenas, Nandaimé, Bilwi, Camoapa, Trinidad, Condega, Malpaisillo

El componente 1 aquí descrito, ha sido programado para llevar a cabo sin contratiempos el programa PISASH antes mencionado. Para la ejecución de PISASH la plana mayor de ENACAL le otorgó la máxima prioridad, para lo cual se estableció la Gerencia de Proyecto e Inversiones para la gestión integral desde la pre-inversión, inversión hasta el seguimiento.

PISASH es un gran programa con un presupuesto que alcanza los 343 millones de dólares americanos para 5 años incluyendo inversiones, para cuya realización la Gerencia de Proyectos e Inversiones tuvo la responsabilidad de la gestión general, llevando a cabo como programa, el fortalecimiento de la capacidad de la Dirección de Planificación, la Sección de Pozos y Departamentos relacionados con los usuarios.

En el flujo arriba mencionado, el papel relacionado con la pre-inversión que hasta entonces fue responsabilidad de la Dirección de Planificación, fue transferido a la Gerencia de Proyectos e

Inversiones, sin embargo, la Dirección de Planificación desempeña un papel muy importante por tratarse de un departamento de gestión más próximo a la presidencia, no solamente formula planes de mediano y largo plazo sino que también tiene responsabilidades tales como el apoyo a la formulación de planes anuales y el correspondiente seguimiento y el fortalecimiento de la gestión de información. En el proceso de esta serie de reorganizaciones, se realizó el entrenamiento para el fortalecimiento de la capacidad del personal de ENACAL a través de la cooperación de GIZ, se realizaron actividades como la creación de un sistema de formulación de planes, la creación del índice de gestión de la empresa en general, el mejoramiento de la base de datos de información del proyecto, acondicionamiento del sistema de procesamiento de datos, etc.

2) Establecimiento de Centros Regionales de Atención Inmediata (CRAI) en las Delegaciones

Debido a que la organización de ENACAL está concentrada en el centro se indica como gran problema la enorme vulnerabilidad del sistema de conductos y alcantarillados de las ciudades regionales y del sistema de mantenimiento.

Por ejemplo, en las ciudades regionales, aunque se trate de reparaciones menores de las instalaciones de agua, debido a la grave falta de personal, cada vez que es necesaria una reparación se tiene que solicitar el apoyo de la sede central de ENACAL, encontrándose en una situación difícil para responder con urgencia a las necesidades de los clientes. Por esta razón, en colaboración con el proyecto de cooperación técnica de GIZ (PROATAS), dentro del Plan Estratégico de ENACAL se señalan acciones como el fortalecimiento de las Delegaciones Departamentales.

Como uno de los esfuerzos realizados está la creación de los Centros Regionales de Atención Inmediata, cuyos preparativos están siendo llevados adelante con la cooperación de GIZ-PROATAS y ENACAL.

En el marco de PROATAS, se está llevando adelante el acondicionamiento de almacenes y laboratorios, la formación del personal, mantenimiento de equipos, etc., de manera que pueda llevarse a cabo a nivel de Delegaciones, la revisión y reparación de los equipos eléctricos y mecánicos, la revisión, corrección, reparación de medidores de agua, la inspección de la calidad del agua, el control de los productos químicos, la reparación de las instalaciones de alcantarillado, etc.

De acuerdo a GIZ, después del año 2017 se tiene previsto efectivamente el establecimiento de las CRAI, iniciando las obras en las ciudades de León y Juigalpa, para ir ampliando hacia las ciudades de Granada, Chontales y Managua.

3) Fortalecimiento de las Delegaciones

Este componente es el fortalecimiento institucional de las Delegaciones en general relacionado con el establecimiento de las CRAI y está compuesto por asuntos tales como el mejoramiento técnico de la gestión de operación cotidiana, la mejora de la infraestructura de las oficinas, esfuerzos para la reducción de ANF, mejoramiento del sistema de la recaudación de tarifas y reorganización institucional de las Delegaciones.

De éstos, el esfuerzo realizado relacionado con la reducción de ANF, fue de la siguiente manera:

- Instalación de medidores de flujo en las fuentes de agua y en las instalaciones de purificación del agua.
- Instalación de aproximadamente 620 mil medidores de agua (entre 2012 y 2016) y la introducción del sistema de lectura correcta del medidor.
- Detector de fugas básicas y reparación
- Reducción de pérdidas comerciales (Renovación del registro de usuarios, detección y corrección de conexiones ilegales, campañas a los residentes)

Entre estos, merece la atención el hecho de que Boaco, Chontales, Rivas y Masaya hayan sido seleccionados como lugares piloto y en forma experimental se ha introducido el sistema de gestión de lectura inmediata de los medidores haciendo uso de los teléfonos inteligentes. (Ver la Figura 3.1.3).

El terminal de lectura del medidor portátil (Hand Held) utilizado hasta ahora, en la oficina se tenía que subir o bajar los datos sobre las rutas de lectura de medidores, datos de los medidores, datos de los clientes, etc., lo cual requería una gran cantidad de horas de trabajo. Además, debido a que los equipos no contaban con funciones para prevenir errores al introducir los datos al momento de la lectura de los medidores, fue la causa para que no disminuyeran las pérdidas comerciales.

El sistema introducido en los lugares piloto en forma experimental, está haciendo realidad el ahorro de costos y tiempo en la lectura de los medidores. Además, los datos introducidos pueden ser comparados inmediatamente con los datos de lecturas del pasado y en el caso de que hubieran altas posibilidades de equivocación en el ingreso de datos, esto es informado al terminal del teléfono inteligente, lo cual contribuye también al mejoramiento de la confianza de los datos de la lectura del medidor.

Como resultado obtenido entre los años 2011 a 2014, está el incremento del 8% como promedio en el caudal de agua facturado por mes lo cual se ha comprobado que está vinculado al incremento

de ingresos por las tarifas. En el año 2015, se amplió el proyecto piloto a Gramada, León, Chinandega y Managua (sólo una parte del sector de sub-urbanos), introduciendo el sistema de lectura de medidores arriba mencionado.

Además, junto con este sistema se introdujo experimentalmente el Sistema de Información Geográfica Local (SIGIL) a partir del año 2013 (Ver: Figura 3.1.4). Esto es el sistema de gestión de información que tiene como base el software GIS de código abierto, que intuitiva y visualmente el cliente puede verificar y controlar a través de su PC la información de su medidor de agua. Hasta el año 2014 fueron introducidos experimentalmente en las Delegaciones de Boaco y Chontales y a partir del año 2015 se está introduciendo en Masaya, Rivas, León, Chinandega, Managua (sólo en un sector).

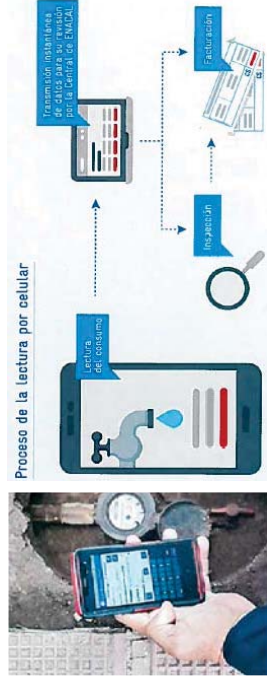


Figura 3.1.3 Sistema de lectura de medidores haciendo uso de teléfonos inteligentes

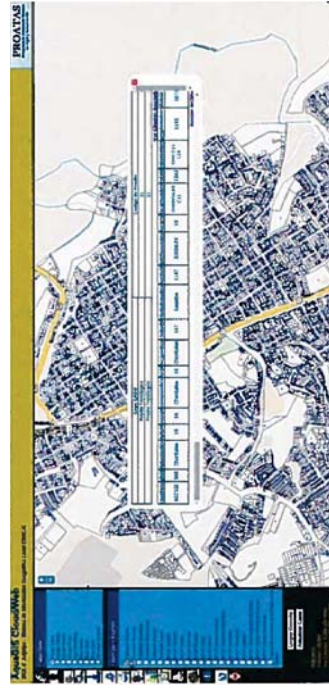


Figura 3.1.4 Sistema de Información Geográfica Local (SIGIL)

4) Fortalecimiento de Capacidades de la ENACAL Central

Este componente está compuesto por la drástica reforma institucional de la sede central de ENACAL y por el fortalecimiento de la capacidad del personal para hacer realidad dicha reforma. Aunque se está realizando dentro de las actividades de PROATAS bajo la cooperación de GIZ, en lo que respecta a la drástica reorganización institucional, existen diversas restricciones por las cuales la realización del plan se encuentra considerablemente retrasado.

Para impulsar la eficiencia de la toma de decisión dentro de la institución en la etapa de la formulación del PEDI, el establecimiento de la "Gerencia de Proyectos e Inversiones", de la "Gerencia de Operaciones" y de la "Gerencia de Gestión Financiera" era la columna principal de la reforma institucional, sin embargo, en el organigrama de ENACAL aprobado en noviembre de 2013, son muchas las partes que difieren con esta organización. Posteriormente, parcialmente se produjeron algunos cambios en la estructura institucional, quedando en forma ambigua la ubicación de Gerencia y Dirección dentro de la organización y aún en la actualidad no existe un gráfico que represente correctamente la organización de ENACAL.

Como lineamiento para la reorganización institucional se mencionaban Delegaciones que se encargan de las gestiones adecuadas de las instalaciones en Managua, departamentos encargados del apoyo y de la regulación de las Delegaciones prefecturales, el establecimiento de las CRAI, la reorganización en el campo electromecánico, revisión salarial basándose en el fortalecimiento del personal y la introducción de un sistema para el otorgamiento de incentivos, sin embargo, actualmente se está comenzando a trabajar para hacer realidad solamente el establecimiento de las CRAI.

Además, a pesar de que se menciona la reducción de ANF como primera estrategia de PEDI, no existen señales claras del establecimiento de un sistema institucional o de algún departamento responsable para su promoción concreta y, esta falta de estrategia se considera que es una de las causas que no permite hasta el momento, el avance eficaz de la reducción de ANF en la ciudad de Managua.

5) Reducción de Costos de Energía

De los gastos de operación de ENACAL en el año 2011, aproximadamente el 42% correspondió al consumo de energía eléctrica. Por esta razón, después del año 2013, se está haciendo el esfuerzo para reducir el consumo de energía eléctrica a través de las siguientes medidas.

- Compra directa de la energía eléctrica
- Corrección del factor de potencia o equipamiento de un acumulador en el equipo de bombeo

- Renovación de los equipos obsoletos
- Desarrollo de métodos de generación de energía eléctrica en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.
- Fortalecimiento del personal en el campo electromecánico

La energía eléctrica de las instalaciones de agua de la ciudad de Managua hasta ahora era adquirida de una empresa de transmisión eléctrica y de un productor de energía. Sin embargo, las tarifas aplicadas por ambos eran diferentes, señalando que el costo de compra de la empresa de transmisión era más alto. ENACAL, hizo esfuerzos para reducir los gastos de energía eléctrica cambiando de vendedor y revisando las tarifas aplicables, de manera que hasta el mes de noviembre de 2016 la empresa de transmisión eléctrica revisó considerablemente su tarifa aplicable, haciéndose realidad la reducción de los gastos de energía eléctrica.

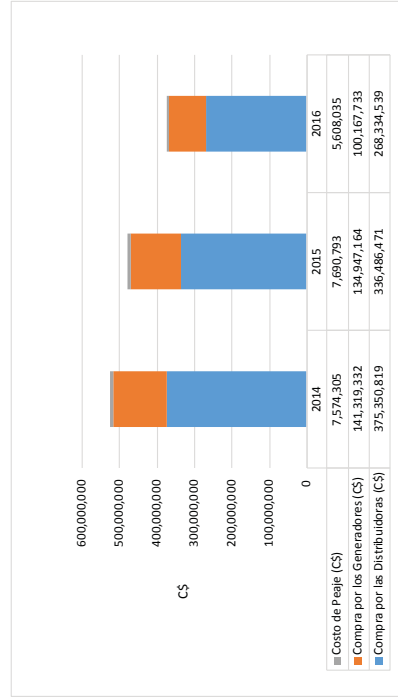


Figura 3.1.5 Costo de la energía de las instalaciones de agua de la ciudad de Managua
6) Entrenamiento integral dirigido a la mejora de la capacidad de gestión

El entrenamiento para la formación del personal mencionado en PEDI, se está realizando basándose en el método AVAR (Aprendizaje Vinculado a los Resultados) con la cooperación de GIZ. AVAR es el método de aprendizaje a través de varios módulos con el supuesto de una duración de un año, enfocando el aprendizaje a nivel individual y a nivel institucional en el cual se realiza el entrenamiento, la enseñanza técnica continua y la evaluación que se van uniendo dentro de un círculo.

El proceso estándar de AVAR, es como se muestra a continuación, en el cual es posible proyectar el fortalecimiento de la capacidad desde el establecimiento de la meta de la empresa hasta la evaluación final, dividido en 10 etapas con grupos de trabajo.

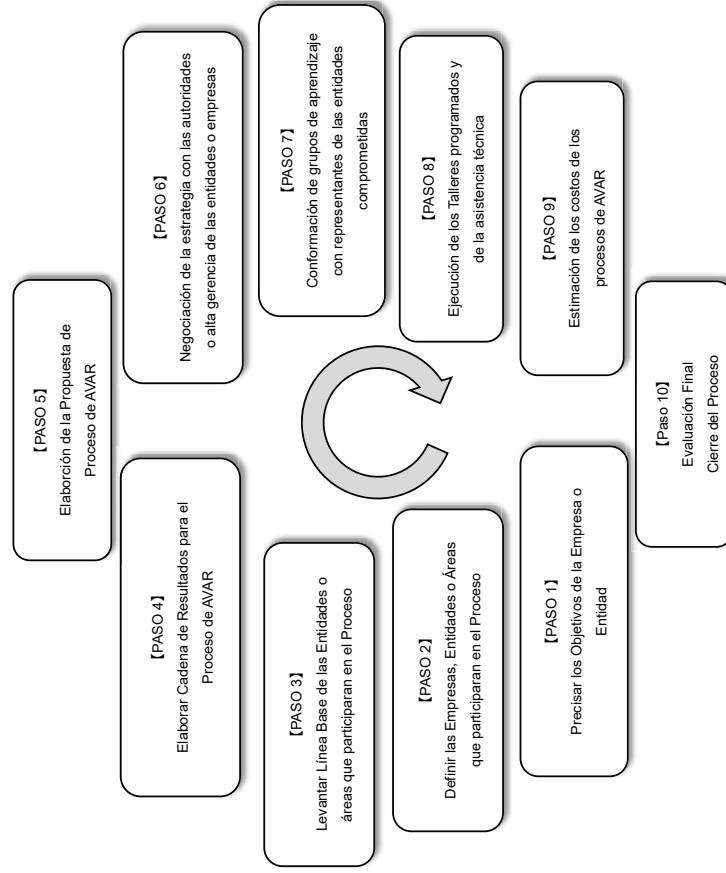


Figura 3.1.6 Proceso de AVAR

En PROATAS de GIZ, durante un año entre los años 2012 y 2013, se llevó a cabo el entrenamiento del personal administrativo y técnico de ENACAL. En la etapa de inicio del entrenamiento se establecieron dos grandes temas de entrenamiento después de la reafirmación del concepto de ENACAL, sus metas como empresa y los objetivos de PROATAS.

[Tema 1] Mejoramiento del proceso de formulación del Plan de gestión de ENACAL y el plan

estratégico

[Tema 2] Fortalecimiento de la gestión financiera de ENACAL

Al principio cuando GIZ hizo el plan, se suponía que los objetos de entrenamiento sería el personal administrativo de la sede principal solamente, sin embargo, aceptando la sólida solicitud del presidente de ENACAL, se rectificó el plan incluyendo no sólo al personal de la sede central de Managua sino al personal administrativo de las Delegaciones prefecturales, llegando a realizarse el entrenamiento con la participación de 53 personas en el Tema 1 y 51 personas en el Tema 2.

En cuanto a la reducción de ANF, fue tratado dentro del Tema 2, en el cual además del curso sobre el análisis de ANF y las medidas generales para contrarrestarlas, se realizaron trabajos en grupo para el análisis de problemas pendientes y el estudio de los diferentes casos. Su contenido, no fue especializar técnicamente cada caso, sino que fue un contenido integral sobre la noción que debe tener el personal del nivel administrativo, explicando el concepto de ANF y el proceso para su reducción, de cómo debe ser la organización institucional, etc.

3.2 Dirección que toma la Ejecución de Proyectos de ENACAL

3.2.1 Ubicación del plan de reducción de ANF en la estrategia comercial

Tal como se mencionó anteriormente, en el Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (PEDI) de ENACAL, la reducción de ANF se encuentra ubicada en el primer puesto de las metas estratégicas. Sin embargo, el estado de progreso de esta meta en comparación con otras metas se encuentra sumamente retrasado, de manera que, tanto a nivel nacional como en la ciudad de Managua, el índice de ANF continúa superando el 50%.

Tal como se indica en la Tabla 3.1.1, en PEDI, se coloca como meta la reducción del 50.5% del índice de ANF a nivel nacional hasta el año 2017. Después del año 2011, señala la tendencia a la reducción de ANF a nivel nacional, aunque escaso, pero se puede ver los resultados del esfuerzo de ENACAL, siendo difícil el logro de esta meta.

Por otro lado, en cuanto a ANF de la ciudad de Managua, si bien es cierto que se ve una tendencia a la reducción, a nivel nacional es muy inferior. En base a esta situación, la reducción de ANF en la ciudad de Managua metropolitana, no sólo debe ubicarse consecutivamente como gran tema pendiente, sino que existe un pronto y concreto esfuerzo para reducir ANF.

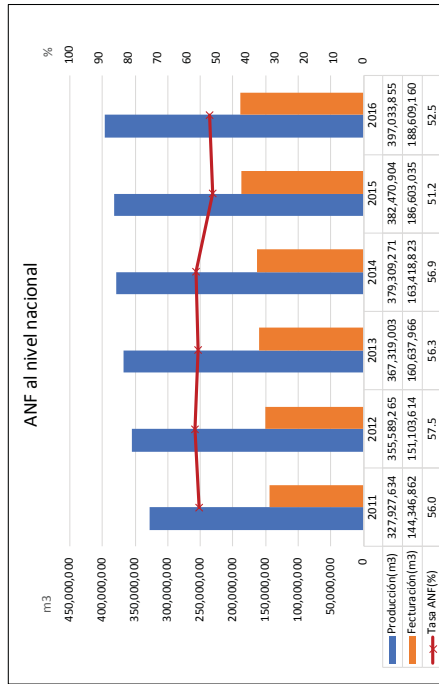


Figura 3.2.1 Situación actual de ANF de Nicaragua a nivel nacional (arriba) y de la ciudad de Managua (abajo)

3.2.2 Régimen de la Institución y del Personal

(I) Organización central de ENACAL

Para llevar adelante en forma efectiva y eficiente la reducción de ANF, es necesario que se concentre la técnica y el know how en cada departamento y se establezca un régimen unificado en un solo departamento, sin embargo en el presente, la organización de ENACAL se encuentra en una situación insuficiente.

A pesar de que en la formulación de PEDI en el año 2013 se mencionaba como primera estrategia a la reducción de ANF, sin embargo no se ha señalado claramente el régimen institucional ni la creación de un departamento responsable para llevarla a cabo en forma concreta. Es decir, se ha mencionado como meta estratégica, pero debido a que no se preparó suficientemente el régimen institucional para hacerlo realidad, se considera que no se ha podido llevar adelante en forma efectiva la reducción de ANF en la ciudad de Managua.

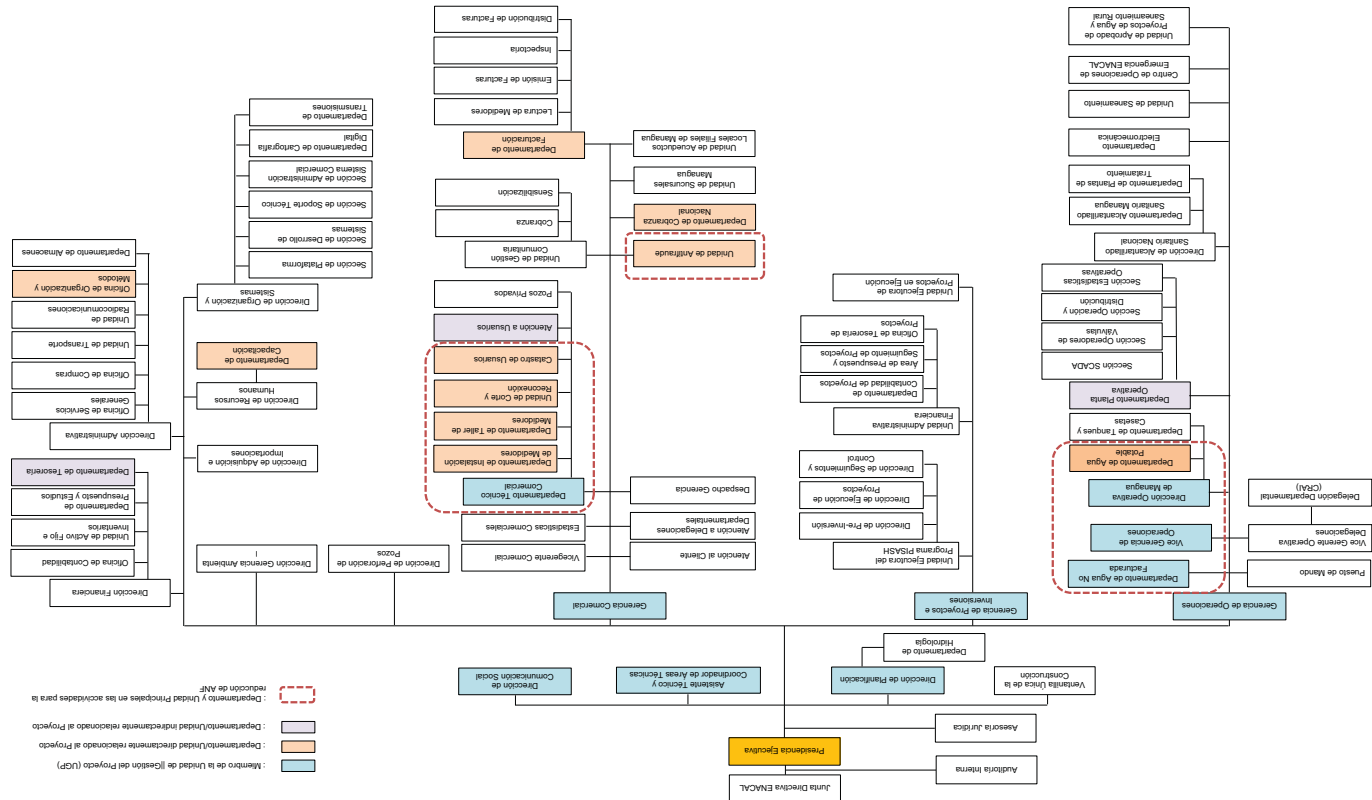
Existe el organigrama de ENACAL que fue aprobado en noviembre de 2013, pero posteriormente debido a la reorganización interna, actualmente ha cambiado considerablemente su régimen institucional en comparación con el de aquella época. Por esta razón, en la etapa de inicio del proyecto, existe la necesidad de verificar la actual estructura orgánica y la línea de mando. La actual situación de la organización de ENACAL es la siguiente.

El actual organigrama es como se muestra en la Figura 3.2.2. El organismo que interviene directamente en las actividades de ANF son además del Departamento de ANF, el Departamento Técnico Comercial que se encuentra dentro de la Gerencia Comercial, la Unidad de Antifraude, el Departamento de Cobranza Nacional, y el Departamento de Facturación.

La antigua Departamento de ANF, se encontraba ubicada como una dependencia dentro de la Gerencia de Operaciones, siendo sus actividades consideradas como especializadas como "medida para contrarrestar las pérdidas físicas (fugas de aguas subterráneas)" en el Proyecto del Banco Mundial (PRASMA). Posteriormente, al iniciarse el proyecto de Cooperación Técnica de JICA, la plana mayor de ENACAL comprendió la necesidad de acelerar las acciones dirigidas al mejoramiento de ANF, formando una línea de mando que pasa desde la Oficina de la Presidencia por la Dirección de Planificación al Departamento de ANF.

De esta manera, la posición del Departamento de ANF dentro de la organización, en comparación con el pasado, tiende a cambiar considerablemente, por lo que en adelante después de la formulación del régimen para llevar adelante la reducción de ANF en cooperación con la Gerencia Comercial y la Gerencia de Operaciones, se irán acomodando las condiciones favorables. A través de este Proyecto,

Figura 3.2 Organigrama Actual de ENACAL (en marzo 2017)



se propondrá la forma de ser de una organización eficiente y eficaz y, se considerará necesario hacerlo reflejar en la reorganización de ENACAL que actualmente se está llevando a cabo.

(2) Organización del Departamento de ANF

A continuación, se señala el régimen orgánico del Departamento de ANF.

Hasta el año 2016 debido a que se estaba llevando a cabo el Proyecto del BID (BID2417), el personal con contrato fue asignado al Departamento de ANF, quienes estuvieron laborando como responsables de las pérdidas comerciales y del análisis hidráulico. Sin embargo, después de la finalización del proyecto mencionado no se renovó el contrato, encontrándose actualmente vacantes los puestos.

Al inicio de este proyecto de cooperación técnica, el Departamento de ANF presentó a la plana mayor de ENACAL la solicitud de incremento de personal, lo cual fue aceptado y se ha iniciado la reintegración del equipo de detección de fugas. En cuanto al personal de categoría técnica profesional aún requiere más tiempo, pero se tiene prevista su colocación hasta el inicio efectivo de las actividades en el Área piloto.

Ahora, para que en adelante el Departamento de ANF cumpla su papel central de reducir ANF en la ciudad de Managua, es necesario la creación de un sistema para que las medidas de reducción de pérdidas comerciales se lleven adelante en cooperación estrecha con la Gerencia Comercial.

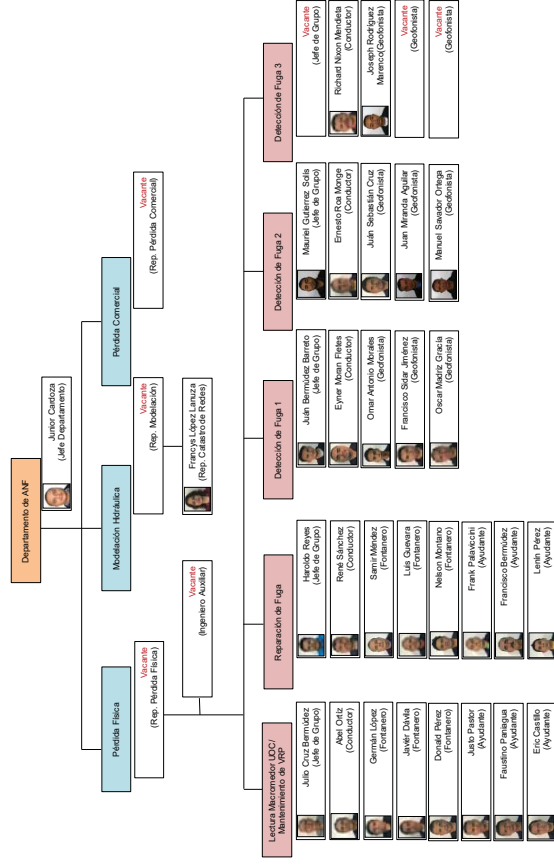


Figura 3.2.3 Estructura organizativa del Departamento de ANF (A marzo de 2017)

(3) Organización de la Gerencia Comercial

A continuación, se muestra la estructura organizativa de la Gerencia Comercial.

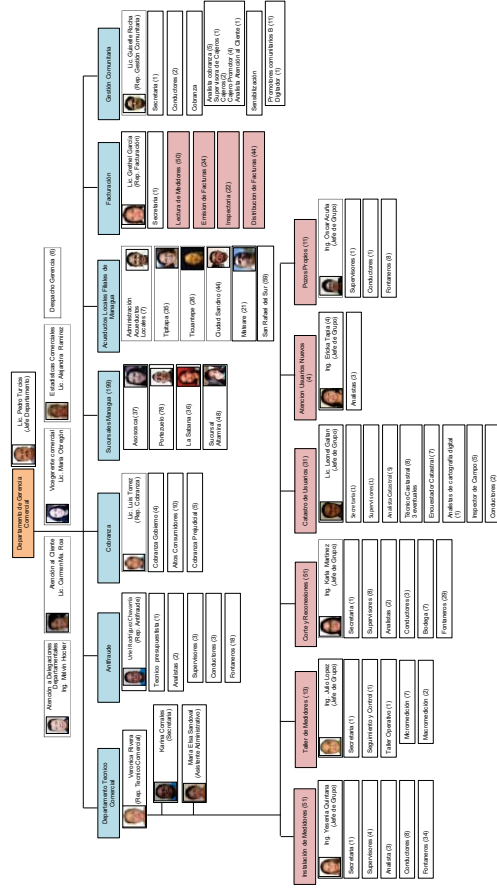


Figura 3.2.4 Estructura organizativa de la Gerencia Comercial (A marzo de 2017)

El papel que desempeña la Gerencia Comercial con relación a ANF es la gestión de lectura de medidores y facturación de caudal de agua, recaudación de tarifas, análisis de pérdidas por error en la lectura de medidores y por facturación, reducción de aparentes pérdidas debidas a las conexiones ilegales. Como medida para contrarrestar las conexiones ilegales se ha establecido una Unidad especial que realiza patrullajes en toda la ciudad de Managua. Sus principales actividades son como sigue.

- Vigilancia de la situación real del uso del agua en las obras de construcción y por parte de grandes usuarios
- Patrullaje en las áreas residenciales
- Advertencia a las personas que han hecho conexiones ilegales y la imposición de multas siguiendo determinados trámites

• Vigilancia del uso ilegal del agua mediante el análisis de datos de la lectura de medidores

Las informaciones comerciales como son la lectura de los medidores de agua, nuevos medidores y cambio de los mismos, corte o reconexión, registro de clientes, etc., son administrados por cada sección dentro de la Sección técnica comercial.

De acuerdo a las informaciones enviadas por los residentes, dentro del personal que vigila las conexiones ilegales o vigila la instalación de medidores, existen personas con bajos valores éticos que realizan tratos ilícitos con los residentes, lo cual es una causa por la que no funciona satisfactoriamente la supervisión de las conexiones ilegales.

3.2.3 Situación Financiera

(1) Resumen de la Situación Financiera

ENACAL gestiona la actividad comercial de acueductos y alcantarillado de todas las ciudades de Nicaragua. En la política nacional, a pesar de que el servicio de agua y alcantarillado se encuentra ubicado entre una de las actividades de seguridad social, la situación financiera de ENACAL es sumamente crítica, dependiendo económicamente en grande del país y de otros donantes.

El principio de las gestiones comerciales que buscan las entidades del agua, es la independencia financiera que cubre los gastos administrativos con la recaudación de las tarifas, sin embargo, de acuerdo a causas políticas del Estado, no se lleva a cabo el reajuste del sistema tarifario y, especialmente en lo que se refiere a los estados de pérdidas y ganancias, todos los años arroja un difícil considerable.

A pesar de esta situación administrativa, en el trasfondo para que sea posible la gestión de un negocio del agua, esía, además del equipamiento de las instalaciones realizado con la cooperación financiera no reembolsable de otros donantes, el continuo subsidio que le otorga el Estado. Además, incluyendo el apoyo financiero del Estado, recibe financiamiento del Banco Mundial y del BID a través del Ministerio de Hacienda, así mismo, el aplazamiento del pago de intereses relacionados a la amortización del principal e intereses es una gran ventaja financiera.

Debido a que para cubrir la parte deficitaria del balance de pérdidas y ganancias y de ingresos y egresos, su capital neto aun en la actualidad continúa la tendencia al alza mediante el apoyo financiero arriba mencionado y el índice de los componentes de capital propio, numeralemente se mantiene dentro de un límite saludable.

Sin embargo, en caso de que la gestión de ENACAL se estuviera realizando con el prerequisite del

apoyo del Estado y de otros donantes, dicha gestión quedaría muy afectada por la situación socioeconómica de Nicaragua y por la situación internacional. En el momento actual, aunque el Ministerio de Hacienda de Nicaragua continúa prestando su apoyo financiero, en el futuro se orienta a la interrupción de la asignación del subsidio, lo cual ya ha sido manifestado por el Ministerio de Hacienda a ENACAL.

ENACAL teniendo como base esta situación, es consciente de la necesidad de acelerar las acciones para hacer realidad una gestión empresarial estable y, en el Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (PEDI) específica que se propone como objetivo cubrir a mediano plazo los gastos de operación y mantenimiento con la recaudación de las tarifas y a largo plazo realizar la gestión empresarial mediante un sistema financieramente independiente.

(2) Balance de Pérdidas y Ganancias

A continuación, se muestra el balance de los resultados de los últimos 5 años hasta el año 2014. Ahora, los datos correspondientes al año 2015 no se mencionan debido a que no ha concluido la auditoría interna.

Aunque los egresos totales con relación a los ingresos totales en el año 2010 fueron de casi 1.5 veces mayor; en el año 2014 se extendió casi hasta 1.6 veces más, lo cual indica que existe la tendencia al aumento de las pérdidas. No obstante, debido a que se suman al monto de los egresos los gastos que no acompañan realmente a los gastos en efectivo tales como la depreciación y una parte de los gastos de operación y mantenimiento (cuentas incobrables), etc., en lo que respecta a la liquidez, no significa un gran problema. Esto indica que el subsidio del Estado y, el equipamiento de las instalaciones realizado mediante los préstamos y cooperaciones financieras no reembolsables de los donantes, sostienen la situación financiera de ENACAL.

Tabla 3.2.1 Balance de pérdidas y ganancias (ENACAL a nivel nacional)

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Ingresos de Operación	1,272,791,870	1,459,719,783	1,521,581,808	1,694,897,895	1,941,043,521
Acueductos y Alcantarillados	1,219,296,867	1,426,184,188	1,521,581,808	1,694,897,895	1,921,667,390
Ingresos Financieros y Otros	53,494,903	33,535,595	0	0	19,376,131
Gastos Operativos	1,889,631,773	2,214,125,590	2,734,229,722	3,015,496,839	3,139,832,099
Gastos de Operación	1,721,150,397	1,863,103,694	2,330,266,865	2,619,949,791	3,035,191,554
Consumo de Energía	671,962,490	788,283,143	933,046,524	1,090,346,847	1,207,301,644
Depreciación	119,884,559	148,741,183	194,666,979	180,174,011	180,426,884
Gastos de Operación/Mantenimiento /Registro y Cobranza/Administración	929,303,348	926,079,368	1,202,551,382	1,349,428,933	1,647,463,026
Otros gastos	168,481,376	351,021,896	403,962,837	395,547,048	104,640,545
Gastos financieros	0	92,057,573	72,662,888	56,565,916	84,810,714
Pérdida cambiaria	168,481,376	258,964,323	331,299,949	338,981,132	19,829,831
Ganancias Neta (C\$)	-616,839,903	-754,405,807	-1,212,647,914	-1,320,798,944	-1,188,788,578

(3) Balance del Estado Financiero

A continuación, se señala el Balance del Estado Financiero de los últimos 5 años hasta el año 2014 después de la conclusión de la auditoría interna.

A pesar de que todos los años el balance de pérdidas y ganancias arroja déficit, en el balance del estado financiero infaliblemente el capital neto muestra un incremento y no se está produciendo ningún problema serio en el índice de capital propio. La razón es que además del subsidio que le otorga el Estado, la cooperación financiera no reembolsable juega un papel muy importante en el equipamiento de las instalaciones de ENACAL.

Tabla 3.2.2 Balance del Estado Financiero (ENACAL a nivel nacional)

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Total Activos	7,913,574,736	10,064,155,891	10,976,876,031	11,831,614,034	12,983,500,718
Total Pasivos	6,036,031,389	6,642,862,959	7,826,851,303	8,846,231,245	8,119,037,938
Total Patrimonio	1,877,543,346	3,421,292,920	3,150,124,727	2,985,382,788	4,864,462,779
Capital Inicial	11,804,661	11,809,311	117,039,021	117,039,021	117,039,021
Subsidio Gobierno	1,692,912,612	2,594,011,393	3,077,576,412	3,957,658,506	6,561,769,701
Donación (Agua Potable)	1,259,696,948	2,219,808,010	2,440,046,803	2,570,687,401	2,711,104,066
Donación (Alcantarillado)	1,703,722,266	1,921,173,345	2,053,609,842	2,159,732,347	2,580,301,210
Otros	900,798,015	0	0	0	0
Déficit Acumulado	-3,691,391,156	-3,325,509,139	-4,538,147,351	-5,819,734,487	-7,125,771,239
Proporción de Capital(%)	23.7	34.0	28.7	25.2	37.5

(4) Dirección del Mejoramiento Financiero

Como se menciona anteriormente, el estado financiero de ENACAL depende del subsidio del Estado y de la cooperación financiera no reembolsable de otros donantes. Para que en el futuro pueda cubrir los gastos de operación y mantenimiento con los ingresos de la actividad comercial, es indispensable la revisión de las tarifas del agua, sin embargo, debido a que la actividad del servicio de agua y alcantarillado en Nicaragua está incluido dentro del marco de la seguridad social, hacer realidad dicha revisión es sumamente complicado.

Para mejorar la gestión y la situación financiera de ENACAL, en primer lugar, es necesario suprimir el incremento del déficit acumulado y balancear la cuenta de los resultados de cada año. Posteriormente, hacer el esfuerzo para reducir el déficit acumulado hasta ahora, para finalmente lograr el superávit en la cuenta de los resultados. Para ello es necesario cambiar la política del Estado de manera que se separe el servicio de agua y alcantarillado del marco de la seguridad social y a la vez realizar el reajuste de la tarifa que esté de acuerdo a los costos de operación. Sin embargo, si la misma ENACAL no realiza la reducción del índice de ANF y si no muestra a los usuarios cuantitativamente la eficiencia de la gestión empresarial, será difícil lograr el consenso socialmente.

Por estas razones, es totalmente razonable la meta estratégica de ENACAL en cuanto a la reducción de ANF, entendiéndose de que se trata de un esfuerzo indispensable para realizar a la financiera independiente de largo plazo.

3.2.4 Sistema de la formulación del presupuesto de ENACAL

Aunque ENACAL es la entidad del servicio del agua, está ubicada como organismo público, por lo cual el plan de presupuesto operativo y el proceso de autorización se basa casi en el mismo mecanismo que en el proceso de los organismos estatales.

Todos los años a partir de principios de junio la División de Planificación inicia los preparativos para la elaboración del Plan Operativo Anual (POA) del siguiente año fiscal. Posteriormente, a cada Dependencia de gestión, se le indica la elaboración de su plan operativo, y se realiza la labor de ingreso de datos al sistema de formulación del presupuesto computarizado.

A partir del 1ro de septiembre por un lapso de 3 meses, se continúa realizando los ajustes del plan operativo de cada dependencia, de manera que hasta el 15 de noviembre se concluye el Plan Operativo Anual (POA) de todo el año y, hasta entonces se debe concluir el ingreso de datos en el sistema computarizado.

Posteriormente, el documento resumido del POA preparado por la Dirección de Planificación es presentado al Gobierno a través del Ministerio de Hacienda de Nicaragua, el cual es autorizado por el Congreso hasta fines de año.

El proyecto del presupuesto de ENACAL, después de ser presentado al Ministerio de Hacienda a principios de septiembre, se realiza el trámite de autorización hasta fines de octubre juntamente con los proyectos de presupuesto presentados por otras instituciones estatales. De acuerdo al trámite habitual, el proyecto de presupuesto junto con el POA autorizado por el Congreso es finalmente aprobado por la junta directiva de ENACAL, para luego hacer posible su ejecución.

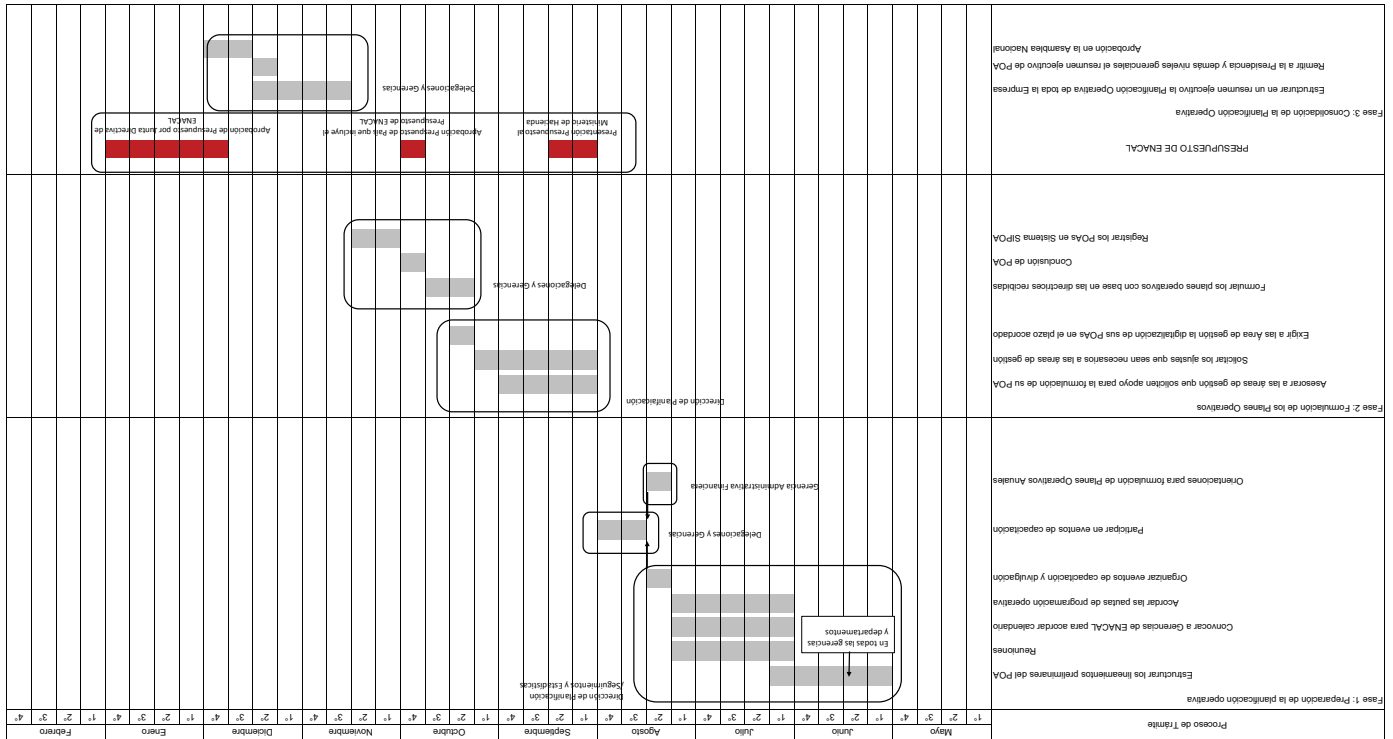


Figura 3.5 Proceso de formulación del Presupuesto de ENACAL

3.2.5 Dirección de la asistencia de 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.

Con el programa BID2471 que concluyó en el año 2016, se llevó a cabo la asistencia no sólo en la inversión para el acondicionamiento de equipos y sistemas necesarios para la instalación de nuevos pozos o reparación de pozos, para la renovación de equipos de las estaciones de bombeo y para el control de caudales de las fuentes de agua y de las estaciones de bombeo, sino también para la sectorización de la red de distribución de agua de una parte de la zona sumamente alta.

En el Proyecto de asistencia técnica del Japón, como ejecutor del proyecto piloto para la reducción de ANF, se ha elegido como candidato a la zona Reparto Schick que fue sectorizado por la asistencia anteriormente mencionada. La red de distribución formada con la asistencia del BID será efectivamente utilizada como actividad piloto para la reducción de ANF y, se espera un efecto sinérgico de cada asistencia, demostrando concretamente los efectos de la reducción de ANF.

Por su parte el BID tiene la intención de continuar la asistencia a ENACAL, para lo cual tiene previsto iniciar los estudios previos durante el año 2017. Para entonces, la parte japonesa al compartir los datos y resultados obtenidos de la cooperación técnica, a la vez que puede ser útil para la formulación del plan de asistencia del BID, se espera la pronta ejecución de la renovación de las instalaciones de agua que son necesarias para llevar a cabo la reducción de ANF.

(2) Corporación Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ)

El gobierno de Alemania a partir del año 2011 puso en marcha el Programa de Asistencia Técnica en Agua y Saneamiento (PROATAS), de manera que en el marco de la asistencia técnica por parte de GIZ se incluyeron acciones para el reforzamiento institucional de ENACAL y el reforzamiento del sistema de gestión de las operaciones y mantenimiento a nivel de las Delegaciones departamentales.

En PROATAS se colocó como columna principal de la asistencia, el fortalecimiento de la capacidad institucional y también elaboró una propuesta relacionada con la reorganización de ENACAL. Dentro de esto, en el proyecto que viene realizando ENACAL, haciendo caso a la propuesta de establecer una dependencia integral para la gestión de una serie de acciones desde la etapa del plan hasta llegar a la evaluación, se ha establecido la "Gerencia de Proyecto e Inversión". En cuanto a la reorganización de ENACAL, GIZ se encuentra solamente en posición para realizar propuestas y no para dirigir y apoyar energéticamente una reforma drástica.

En el presente los movimientos que se realizan para la reorganización institucional en forma concreta, se podría decir que se está avanzando en el establecimiento del Centro Regional de Atención Inmediata (CRAI) para establecer un régimen de mantenimiento del sistema de agua y alcantarillado a nivel de las Delegaciones departamentales.

En CRAI se tiene prevista la colocación de personal encargado de ANF a nivel de Delegaciones, por lo cual, en el caso de que a través de la asistencia técnica japonesa se instalara un sistema de entrenamiento interno relacionado con la reducción de ANF, se espera contribuir con el fortalecimiento de las bases para continuar con el fortalecimiento de la capacidad de CRAI.

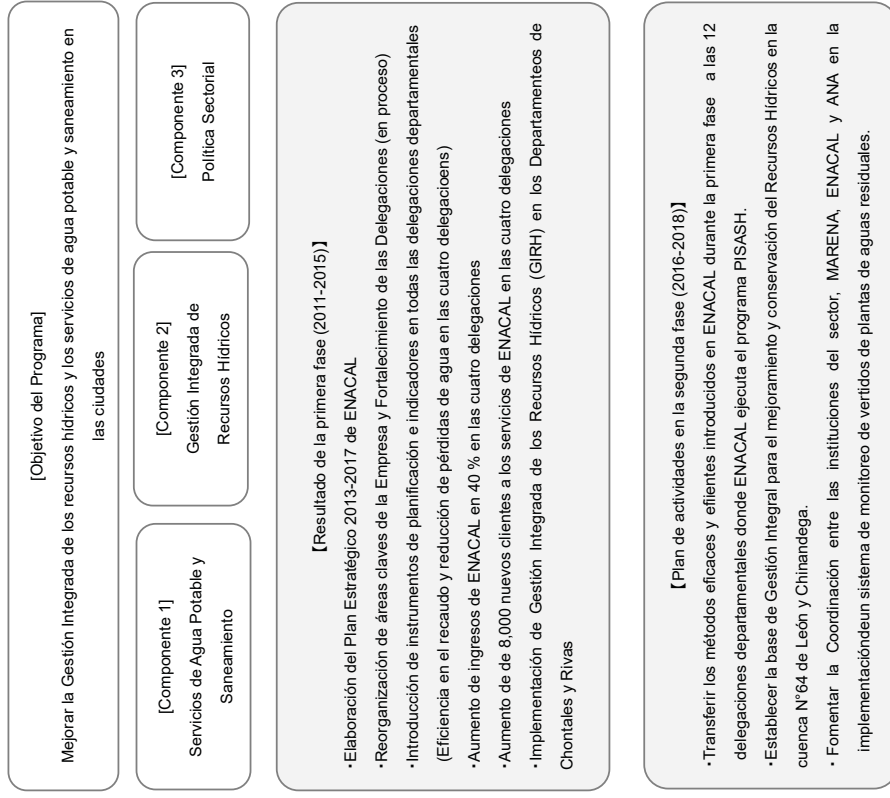


Figura 3.2.6 Resumen de GIZ-PROATAS

(3) Banco Mundial

Como asistencia realizada por el Banco Mundial a las instalaciones de agua de la ciudad de Managua, se puede mencionar el Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de Agua y Saneamiento de Managua (PRASMA) ejecutado entre los años 2008 y 2015. En PRASMA a la vez que se prestaba asistencia a ENACAL para el establecimiento de una Dirección para ANF, se proporcionó equipos para la detección de fugas y equipos de medición de presión del agua y el entrenamiento correspondiente para el manejo de los mismos. Además, como proyecto piloto para el mejoramiento del sistema de agua, ejecutó la sectorización de la red de distribución de agua de zonas altas y zonas sumamente altas de Managua, de manera que hasta el año 2015 se llevó a cabo la asistencia para la micro sectorización de 25 lugares (independencia hidráulica).

Posteriormente, la asistencia del Banco Mundial tomó otro rumbo que fue el acondicionamiento del agua y alcantarillado para las zonas agrícolas regionales, pero, en noviembre de 2016, juntamente con el gobierno de España, comenzó la cooperación para la formulación del Plan Nacional de Recursos Hídricos.

Tabla 3.2.3 Resumen de la Asistencia para la formulación del Plan Nacional de Recursos Hídricos

Meta	Elaboración del Plan Nacional de Recursos Hídricos
Período de ejecución (previsto)	Noviembre de 2016 a junio de 2017
Entidad responsable de coordinación	ENACAL
Comité interinstitucional de recursos hídricos	Autoridad Nacional de Agua, ENACAL, Fondo de Inversión Social de Emergencia, Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, Ministerio Agropecuario y forestal, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.
Cuotas de financiamiento	Banco Mundial: USD300,000 (Por contratación de consultoría internacional) Gobierno español: USD585,000 (Por contratación de personal local, instalación, equipamiento)
Componente 1	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico del estado natural, de los recursos de aguas superficiales, de los recursos de aguas subterráneas • Análisis de las zonas de inundación • Elaboración del modelo de datos
Componente 2	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del uso del agua, caudal de demanda, presión del agua subterránea • Análisis del marco regulatorio y del sistema de sectorización del agua • Elaboración del modelo de datos
Componente 3	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la situación de las aguas • Evaluación del balance del recurso hídrico y del caudal de demanda • Análisis económico del sector agua • Elaboración del modelo de datos • Compilación de los resultados de los análisis iniciales

(4) Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)

El Programa integral sectorial de agua potable y saneamiento humano (PISASH) formulado en base al Plan Nacional de Nicaragua, entre los años 2013 y 2018 ejecutará la Fase 1. No solamente colabora AECID, sino también la UE, BID, el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y el Banco Europeo de Inversiones (BEI), siendo la Fase 1 un gran programa cuyo presupuesto de operación alcanza los 343 millones de dólares americanos. En este programa también se ha programado la Fase 2 para los años 2018 al 2030, en el cual además del mejoramiento y ampliación de las instalaciones de agua y alcantarillado de 19 ciudades del país, se está proyectando el fortalecimiento del sistema para el manejo de cuencas y el mantenimiento continuo de las instalaciones.

La AECID además en cooperación con el Banco Mundial realiza la cooperación al Plan Nacional de Recursos Hídricos de Nicaragua.

Para el sistema de aguas de la ciudad de Managua, entre los años 2000 al 2005 realizó la asistencia para la microsectorización de la red de distribución de agua en las zonas bajas. Como resultado, se formaron microsectores en 65 lugares especialmente en las zonas de distribución en tierras bajas a lo largo del lago Managua, sin embargo, debido a que las condiciones hídricas no estaban suficientemente preparadas, se encuentra la situación bastante difícil para la independización hidráulica en la mayoría de los microsectores. Por no pudo cumplir como la función de microsector que esperaba al comienzo, se requiere estudiar nuevamente la forma concreta de utilizar estos sectores y, concretar la forma del manejo eficaz de la gestión de la red de distribución del agua.

3.3 Dirección del Proyecto de Cooperación Técnica

3.3.1 Desafíos que enfrenta ENACAL

En el Plan de Trabajo, se señalan los 8 desafíos que enfrenta ENACAL, pero éstos son factores que suponen problemas, que en el estricto sentido de la palabra no han llegado a ser analizados.

Los desafíos, se entiende que son “la expresión de la voluntad de ponerse en acción para la solución de un problema” y, a través de los Estudios de Línea Base de esta oportunidad, nuevamente fueron ordenados estos desafíos fundamentado en los hechos y antecedentes verificados.

Los problemas que son las causas para que no se reduzcan ANF en la ciudad de Managua, puede clasificarse en 4: “Ineficiencia institucional”, “Falta de conocimiento de métodos y procedimientos”, “Pérdidas físicas” y “Pérdidas comerciales”. Además, se resumió los siguiente 7 desafíos que se deben llevar a cabo para la solución de los problemas.

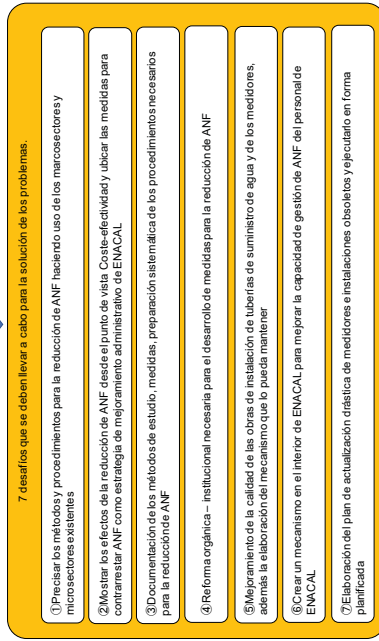
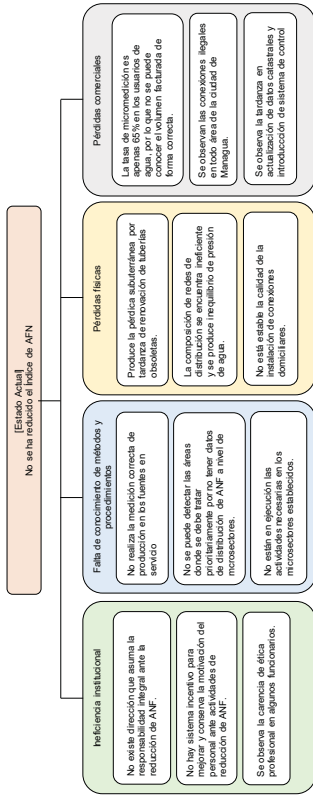


Figura 3.3.1 Desafíos para la reducción de factores de ANF

(1) Utilización de los macrosectores y microsectores existentes

El primer desafío es “Precisar los métodos y procedimientos para la reducción de ANF haciendo uso de los macrosectores y microsectores existentes”.

Después del año 2000, ENACAL aprovechando la asistencia del Gobierno español, los recursos financieros del Banco Mundial y del BID, continuó invirtiendo en la sectorización de la red de distribución del agua. A continuación, se muestran los detalles del microsector. Cabe mencionar que los microsectores proyectados en los planos se encuentran en 106 lugares, de los cuales en 15 lugares se han dispuesto instalaciones de medición de los caudales de agua.

Tabla 3.3.1 Detalles de los microsectores existentes

Referencia	Microsectores	Independización hidráulica	Instituciones de asistencia
Zonas de tierras bajas de distribución de agua	65	11	Gobierno español
Terrenos altos, Terrenos más altos	25	2	Banco Mundial (PRASMA)
Terrenos altos (MS66, MS67)	2	2	JICA- Expertos de 3ros países
Zona Reparto Schick	7	0	BID
Zonas más altas (Carretera Viejo a León)	7	0	-
	106	15	Total

El microsector definido por ENACAL, señala la división administrativa de la distribución de agua contratado dentro de la red de distribución de agua, que es la misma del DMA (Districto Metered Área) definida por la Asociación Internacional del Agua (IWA: International Water Association). Además, en cuanto al macrosector, se entiende que es la división que está conformada por varios microsectores en una misma zona, siendo el Reparto Schick un macrosector conformado por siete microsectores.

Hasta ahora ENACAL subdividió la red de distribución de agua existente con el método de microseccionamiento, después de independizar todo hidráulicamente, tenía como meta realizar la gestión del caudal de agua de distribución y el caudal de demanda.

El enfoque antes mencionado es posible teóricamente, pero en una ciudad tan grande como Managua, resulta sumamente complicado independizar hidráulicamente siempre (24 horas) todos los microsectores. Especialmente las redes de distribución de agua existentes no han sido planificados bajo un suficiente estudio hidráulico y, si se prueba una independización hidráulica controlando la válvula, puede causar el empeoramiento de la situación del suministro de agua. Como resultado, el microsector es abandonado en un estado incompleto, lo cual es la causa del retraso de las medidas para combatir ANF.

En cuanto al microsector que no puede independizarse hidráulicamente a tiempo completo, es posible hacerlo provisionalmente sólo de medianoche y, aunque se analice el caudal de distribución de agua, se puede verificar el grado de pérdidas físicas de dicho sector. Este tipo de trabajo constante también

contribuye a conocer la distribución zonal de ANF, pero estas actividades hasta la fecha no han sido realizadas.

Para llevar adelante las medidas para contrarrestar ANF de la ciudad de Managua eficaz y eficientemente, en lugar de invertir esfuerzos y capital en la microsectorización como las realizadas hasta ahora, es necesario mostrar un camino hacia la reducción de ANF en forma eficaz y eficiente a corto plazo mediante una gestión integral de varios microsectores y, avanzar prioritariamente en la reducción de ANF como un macrosector.

(2) Evaluación cuantitativa y elaboración del plan de medidas para la reducción de ANF

El segundo desafío es “Mostrar los efectos de la reducción de ANF desde el punto de vista Coste-efectividad y ubicar las medidas para contrarrestar ANF como estrategia de mejoramiento administrativo de ENACAL”.

Como se mencionó anteriormente, en estos 15 años, a pesar de que para realizar la sectorización se ha gastado grandes esfuerzos e inversiones, el índice de ANF de la ciudad de Managua casi no ha mejorado. De los microsectores que se han independizado hidráulicamente, solo dos lugares de las zonas (Cooperación técnica mediante expertos de terceros países de JICA 2012 al 2015) se han tenido conocimiento de las pérdidas físicas y comerciales, además se han desarrollado las medidas contra ANF.

En la mayoría de los microsectores se han llevado a cabo medidas para la reducción de ANF en parte, sin embargo, no se ha evaluado cuantitativamente los efectos anteriores y posteriores a la ejecución de las medidas, lo cual no se vincula los esfuerzos en forma continua con el grado de prioridad de las medidas consideradas. Por lo tanto, es necesario enfrentarse a la reducción del ANF como proyecto piloto, después mostrar los resultados y las lecciones aprendidas y los efectos de las medidas ejecutadas que han obtenidos y, para luego concretizar el plan de reducción de ANF de la ciudad de Managua.

(3) Documentación de los métodos de estudio, medidas, procedimientos necesarios para la reducción de ANF

El tercer desafío es “Documentación de los métodos de estudio, medidas, preparación sistemática de los procedimientos necesarios para la reducción de ANF”.

A la vez que se estableció la División de ANF dentro de ENACAL a través de PRASMA del Banco Mundial, aprovechando la asistencia del Banco Mundial, JICA, BID, etc., se ha realizado la adquisición del equipamiento y la formación del personal necesarios para la detección de fuga de agua.

El Jefe del Departamento de ANF es una persona que durante aproximadamente 10 años ha recibido diversos entrenamientos y de fortalecimiento de capacidad, que no sólo en la admiración del manejo de ANF sino también posee conocimientos sobre pérdidas físicas y el manejo de los equipos, por lo que se espera que en adelante continúe desempeñándose como persona clave en las actividades de reducción de ANF en el interior de ENACAL.

A los demás miembros a parte del Jefe del Departamento de ANF, aunque en adelante se empleará nuevo personal, al no haberse dejado por escrito sobre los métodos de estudio y medidas concretas como medidas contra ANF, dentro de la institución no es posible compartir materiales sobre orientaciones técnicas pasadas, materiales de entrenamiento, conocimientos, know how, etc.

Por consiguiente, es necesario la preparación de un manual sistemático en el que se indiquen las medidas para la reducción de ANF; los métodos y procedimientos para la reducción de ANF utilizando los microsectores, señalar aclarando sobre la cooperación y los roles de las Delegaciones relacionadas, incluyendo el análisis de evaluación de gastos contra efectos, de manera que aunque se produzca cambios de personal, sea posible llevar adelante dentro de la institución en forma continua las medidas contra ANF.

(4) Reforma orgánica – institucional necesaria para el desarrollo de medidas para la reducción de ANF

El cuarto desafío es “Reforma orgánica – institucional necesaria para el desarrollo de medidas para la reducción de ANF”.

Las medidas que hasta ahora ha estado llevando a cabo ENACAL para contrarrestar ANF, como se indica a continuación, se ejecuta en forma individual dentro del límite de responsabilidad de cada dependencia y dentro de la organización de ENACAL, la responsabilidad relacionada con las medidas contra ANF se encuentra dispersa.

Tabla 3.3.2 Gerencia y Departamento responsables de las medidas contra ANF

Dependencia	Jurisdicción
Departamento de ANF	Fugas subterráneas de la red de distribución de agua
Gerencia Comercial	Fugas en los alrededores de las instalaciones de suministro, Pérdidas comerciales
Gerencia de Operaciones	Fugas superficiales de las redes de distribución de agua

En caso de que cada dependencia estuviera cumpliendo fielmente su responsabilidad, la necesidad de establecer una nueva dependencia integral de ANF sería menor. Sin embargo, con el régimen actual

de ENACAL, es difícil solucionar el desafío de la reducción ANF que tiene numerosos factores relativos, por lo que es posible generarse una situación de abandonar su responsabilidad entre Delegaciones. En consecuencia, bajo la meta común que es la reducción de ANF, es necesario contar con una dependencia de gestión centralizada con fuertes atribuciones para que un equipo multidisciplinario realice lo correspondiente.

Además, para que las actividades de reducción de ANF se ejecuten en forma continua, es indispensable elevar la motivación del personal dedicado a las labores en la obra y hacer el esfuerzo para su mantenimiento.

El establecimiento de una organización de gestión centralizada y la reforma del aspecto institucional para asegurar la motivación, son dos caras de una misma moneda, lo cual, con la fuerte voluntad de la plana mayor de ENACAL, debe reflejarse en el plan de ejecución de la reducción de ANF.

(5) Mejoramiento de la calidad de las obras de instalación de tuberías de suministro de agua y de los medidores.

El quinto desafío es “el Mejoramiento de la calidad de las obras de instalación de tuberías de suministro de agua y de los medidores, además la elaboración del mecanismo que lo pueda mantener”.

Los equipos de suministro de agua se refieren a las tuberías (de unos 20mm a 25mm) que se bifurcan de la tubería principal y van hacia los medidores de agua.

Estos son los importantes equipos que ligan a los usuarios del agua con ENACAL, sin embargo, generalmente no se considera la importancia de mantener su calidad en comparación con las instalaciones de las fuentes de agua y de las tuberías principales. Además, debido a que no es suficiente el cuidado que se tiene hacia la calidad de los materiales y al procedimiento y técnicas de instalación, generalmente la mayor parte de las fugas se podría decir que se producen en los equipos de suministro.

En ENACAL no existen especificaciones de construcción estandarizadas, de manera que aun en la selección de medidores y materiales de las tuberías, cada dependencia responsable dentro de ENACAL estudia las especificaciones requeridas basándose en sus experiencias y en las informaciones existentes, y no existe un documento donde se mencionen lineamientos unificados dentro de la institución.

En las obras de instalación de los equipos de suministro de agua, se realiza la transferencia tecnológica a través de la instrucción técnica y los cursos por el personal y los supervisores de las obras, sin embargo, debido a que no están establecidas las directrices unificadas ni los lineamientos y métodos, se producen grandes diferencias en la calidad de las obras de instalación.

Por esta razón, es necesario elaborar un directriz integral que comprenda desde el diseño, las obras de instalación, la inspección hasta el mantenimiento, para que sea compartido entre el personal de ENACAL que tenga que ver con la instalación de equipos de suministro de agua y tratar de que su uso sea exhaustivo.

(6) Hacer efectivo el sistema de entrenamiento relacionado con la gestión de ANF

El sexto desafío es, la “Crear un mecanismo en el interior de ENACAL para mejorar la capacidad de gestión de ANF del personal de ENACAL”.

En ENACAL existe un Departamento de Capacitación que se encuentra en el Dirección de Recursos Humanos, donde se realiza la gestión de formación del personal.

Hasta antes del año 2016, cuando era necesario un entrenamiento, se realizaba una coordinación entre los directores de cada dependencia con la División de entrenamiento y se realizaba en forma individual, por lo tanto, el papel que desempeñaba la División de entrenamiento era principalmente la labor logística como es la comunicación y la coordinación.

A partir del año 2017 por indicación de la presidencia, en el interior de ENACAL se compartió la necesidad de realizar el esfuerzo para mejorar continuamente la capacidad del personal, obligando a formular un programa de entrenamiento anual. Junto con este movimiento, en el futuro existe la posibilidad de que la División de Entrenamiento sea ubicado bajo la dirección de la Dirección de Planificación, así que se ha hecho necesario el fortalecimiento institucional de esta División.

Además, como parte de la mejora de la organización de las Delegaciones departamentales de ENACAL al cual coopera actualmente GIZ, el establecimiento de los Centros Regionales de Atención Inmediata (CRAI) tiende a concretarse. A través de PROATAS de GIZ, también se está llevando adelante las medidas contra ANF a nivel de las Delegaciones departamentales, junto con el establecimiento de las CRAI, existen planes para colocar personal responsable encargado de ANF. Por esta razón, en el interior de ENACAL se tiene conciencia de la necesidad de realizar la transferencia técnica relacionada con la gestión de ANF.

Dentro de esta situación, a partir de octubre de 2016 se inició el entrenamiento sobre las medidas contra ANF al personal de las regionales por parte del jefe del Departamento de ANF, sin embargo, no estaba basado en un plan anual, es un curso en su etapa inicial.

El material de entrenamiento utilizado hasta el momento, es el elaborado por el mismo jefe del Departamento de ANF basado en las informaciones conseguidas en entrenamientos en terceros países y por los expertos. El contenido de dicho material es el adecuado, sin embargo, para un módulo de entrenamiento sistemático como es la gestión ANF, existe un límite en el tema del material

actualmente utilizado.

En adelante para que no sólo el personal de Managua sino también de las Delegaciones regionales, puedan mejorar y mantener su capacidad contra la gestión ANF, desde el punto de vista de la gestión operativa del agua que es la gestión ANF, es necesario unificar el manual de gestión y ordenar sistemáticamente el material para el entrenamiento correspondiente a cada tema.

Además, haciendo uso del material preparado de esta manera, se insta a crear un sistema de manera que en forma continua se desarrolle como curso permanente en el interior de ENACAL.

(7) Actualización drástica de las instalaciones obsoletas de agua

El séptimo desafío es “la elaboración del plan de actualización drástica de medidores e instalaciones obsoletos y ejecutarlo en forma planificada”.

Una de las causas fundamentales que señala el alto índice de aproximadamente del 50% de ANF en la ciudad de Managua, se podría decir que es deterioro del sistema de distribución de agua existente. Para maximizar los efectos de la reducción de ANF, no sólo es indispensable renovar la red de distribución de agua existentes que están obsoletas y la renovación de los reservorios de distribución, sino también la inversión para mejorar la red de distribución de agua donde es posible la gestión ANF a nivel macro y para la instalación de caudalímetros que hagan posible la medición correcta del caudal de producción de agua.

Como método concreto, después de dividir en grandes macrosectores la red de distribución de agua de la ciudad de Managua y tener conocimiento de la aparición zonal de ANF en cada macrosector, se determina el grado de prioridad de las zonas que requieren de las medidas. Sobre esta base, se considera que es efectivo el método de ir realizando la renovación premeditadamente teniendo como objeto la red de suministro de agua del macrosector que tiene mayor prioridad.

En la renovación drástica de los medidores e instalaciones obsoletas, se requiere una considerable inversión y tiempo, pero, considerando la situación financiera de ENACAL, para su realización, es necesario elaborar un plan concreto que implique a otros donantes.

3.3.2 Capacidades que deben ser fortalecidas a través del Proyecto

Para solucionar los desafíos mencionados anteriormente, las capacidades que deben ser fortalecidas a través del Proyecto han sido resumidos en los siguientes cuatro temas.

Estos, aunque son temas que determinados en el PDM al iniciar el Proyecto, con los resultados de un nuevo estudio de los desafíos que enfrenta ENACAL, se pudo comprobar que es sumamente justificable.

- Capacidad de formulación del plan relacionado con la reducción de ANF
- Capacidad de ejecución de la reducción de ANF
- Capacidad de control de la calidad de los equipos de suministro de agua
- Capacidad de planificación y ejecución del entrenamiento relacionado con la gestión de ANF

Por lo mencionado, los resultados que se esperan a través del proyecto han sido ajustados en los siguientes cuatro temas, para el logro de cada resultado es necesario contar con la asistencia técnica de los expertos de la parte japonesa.

Tabla 3.3.3 Resultados del Proyecto

Temas	Contenido de los resultados
Resultado 1	Fortalecer la capacidad de elaboración del plan de reducción de ANF.
Resultado 2	Fortalecer la capacidad de ejecución de la reducción de ANF de ENACAL.
Resultado 3	Fortalecer de la capacidad de control de calidad de ENACAL en la instalación de equipos de suministro de agua.
Resultado 4	Fortalecer la capacidad de planeamiento y ejecución del entrenamiento sobre las medidas de ANF a los técnicos de ENACAL.

Capítulo 4 Resultados de los Estudios de Línea Base

4.1 Resumen de los datos básicos

A partir del párrafo 4.2 se señalan los detalles de los Estudios de Línea Base. Con base en los resultados de estos estudios y en los datos proporcionados por cada dependencia de ENACAL, se recopilieron valores cuantitativos básicos y los resultados fueron clasificados como resumen de los datos básicos.

4.1.1 Línea Base para el Resultado 1

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 los diversos indicadores de rendimiento de la actividad del agua, por lo cual es importante reconocer estos indicadores como puntos de referencia.

Los datos básicos relacionados con ANF, se señalan en el párrafo 4.2, pero, los indicadores de rendimiento que muestra el rendimiento de la actividad comercial del agua, fueron ordenados basados en los datos proporcionados por cada dependencia. Los resultados son como se señala en la Tabla 4.1.1. Se calculó los indicadores de rendimiento utilizando parámetros por ítems tal como la operación, actividad comercial, energía y gestión.

Ahora, en el presente proyecto que tiene como objetivo la reducción de ANF, se marcó los ítems que fueron considerados aptos como puntos de referencia.

En cuanto a los parámetros de gestión, los datos financieros del año 2015 son valores provisionales de antes de la auditoría y en cuanto a los valores del año 2016 debe tenerse en cuenta que aún no han sido determinados.

Tabla 4.1.1 Indicador de rendimiento y línea base relativo al agua de Managua

Categoría 1	Categoría 2	Parámetros	Marca	Unidad	Año			Observaciones	Utilidad como Punto de Referencia
					2014	2015	2016		
Parámetros Operacionales									
		Producción de Agua		m3	175,390,868	179,219,865	186,676,110		
		Longitud de tuberías en la red		km	2,415	2,415	2,415		
Parámetros Comerciales									
		Población Total en Managua		Nro.	1,035,870	1,039,290	1,039,290		- Anuario Estadístico
		Número de personas por vivienda		Nro./vivienda	5.2	5.2	5.2		Censo 2005
		Número de Conexiones Activas		Nro.	205,651	210,479	213,971		
		Número de micromedidores en buen estado		Nro.	120,345	132,847	140,135		
		Volumen de agua facturada		m3/año	83,535,161	83,911,454	84,185,814		
		Monto de Facturación		C\$/año	-	1,035,048,166	1,180,854,423		
		Monto de Recaudación		C\$/año	755,915,600	775,211,704	1,026,925,630		
Parámetros Energéticos (Estaciones de Bombeo y Pozos)									
(10)		Consumo de energía del Distribuidor		KWh/año	73,092,296	76,610,219	100,387,310		
(11)		Consumo de energía del Generador		KWh/año	62,773,310	62,413,825	42,069,579		
(12)	(10)+(11)	Consumo total de energía		KWh/año	135,866,606	139,024,044	142,456,889		
(13)		Gasto en energía del Distribuidor		C\$/año	375,350,819	336,486,471	268,334,539		
(14)		Gasto en energía del Generador		C\$/año	141,319,332	134,947,164	100,167,733		
(14)		Gasto de Peaje		C\$/año	7,574,305	7,690,793	5,608,035		Se paga hasta Sep/2016
(15)	(13)+(14)	Gasto total de energía		C\$/año	524,244,456	479,124,428	374,110,307		
(16)	(12)+(11)	Consumo específico de energía por agua producida		KWh/m3	0.77	0.78	0.76		
(17)	(13)/(10)	Costo específico de compra por Distribuidor		C\$/KWh	5.14	4.39	2.67		
(18)	(14)/(11)	Costo específico de compra por Generador		C\$/KWh	2.25	2.16	2.38		Se paga hasta Oct/2016
Parámetros Administrativos									
(19)		Gasto de consumo de energía		C\$	561,506,105	494,767,810	-		
(20)		Depreciación		C\$	50,565,899	51,901,935	-		
(21)		Gasto de operación y otros gastos		C\$	668,038,000	609,227,124	-		Incluido Alcantarillado
(22)	(19)+(20)+(21)	Gasto operativo total		C\$	1,280,110,004	1,155,896,869	-		
(23)		Otros gastos		C\$	312,040,308	100,133,914	-		
(24)	(22)+(23)	Gasto total		C\$	1,592,150,312	1,256,030,783	-		Depto. Managua
(25)		Número de funcionarios (ENACAL-Managua)		Nro.	-	-	-		

4.1.2 Línea base para el Resultado 2

El resultado 2, es el fortalecimiento de la capacidad de ejecución de medidas para combatir ANF en el Área piloto, y los datos cuantitativos de la división objetivo están ubicados como valores de línea base.

Como indicador que señala los resultados de la reducción de ANF, además del índice de ANF se encuentra incluido el caudal de ANF. En el caso de evaluar el caudal de ANF en cada toma de agua, existen casos en que según el grado de densidad de las tomas de agua se producen grandes diferencias en los caudales de fuga que son objetivos de reducción, por lo tanto, es necesario cuidar de que también sean adoptados de la misma forma en los demás microsectores.

Además, en lo que respecta a la gestión de ANF, también es un factor importante el control de la presión del agua y, en los microsectores existentes se producen excesivas presiones de agua, efectuándose regulaciones mediante válvulas reductoras de presión. Aun en las divisiones piloto de esta vez, existe la posibilidad de que en el futuro también sea necesario el ajuste de presión, pero en el momento actual se considera que el grado de prioridad del ajuste de la presión de agua no es muy alto, no habiendo sido considerado en la línea base.

Reperto Schiek que es la zona objetivo de las actividades para el año 2018, en el momento actual, debido a que las condiciones no están listas, en la última mitad del año 2017, es necesario comprobar los valores de línea base.

Utilidad como Puntos de Referencia	Observaciones	Año				Unidad	Marca	Parámetros	Categoría 1	Categoría 2
		2016	2015	2014						
Indicadores como Línea de Base										
	Aspetos Técnicos	102,490,296	95,308,411	91,825,707	m3/año		(26)=(1)-(7)	Volumen de Agua No Facturada		
✓		54.9	53.2	52.4	%		(27)=(26)/(1)*100	Tasa de Agua No Facturada		
✓		1.31	1.24	1.22	m3/conex./dia		(28)=(26)/(5)/365	Volumen de ANF por conexión por día		
✓		63.1	63.1	58.5	%		(29)=(6)/(5)*100	Tasa de micromedición		
✓		87.0	74.9	-	%		(30)=(9)/(8)*100	Tasa de Cobranza		
✓		2.00	2.67	2.99	C\$/m3		(31)=(15)/(1)	Costo de energía de bombeo por agua producida		
✓					C\$/m3		(32)=(24)/(1)	Costo de Producción de Agua (Ret.)		
✓	Incluye Alcantarillado	7.0	9.1		C\$/m3		(33)=(24)/(7)	Costo Unitario de Suministro de Agua (Ret.)		
✓	Deplo. Manga	6.0	15.0	19.1	Nro./1000 conex.		(33)=(25)/(5)*1000	Número de funcionarios por 1000 conex.		
	Medidas contra ANF	1,494,707	704,965		m3/año		(a)	Volumen de agua distribuida		
					m3/año		(b)	Volumen de agua facturada		
			789,742		m3/año		(c)=(a)-(b)	Volumen de agua no facturada		
			52.8		%		(d)=(c)/(a)*100	Tasa de Agua No Facturada		
			1,233		Nro.		(e)	Número de Conexiones Activas		
			1,77		m3/conex./dia		(f)=(c)/(e)/365	Volumen de ANF por conexión por día		
			1,172		Nro.		(g)	Número de micromedidores en buen estado		
			95.8		%		(h)=(g)/(e)*100	Tasa de micromedición		
			1,411,310		C\$/mes		(i)	Monto de Recaudación (promedio)		
					C\$/mes		(j)	Monto de Recaudación (promedio)		
			-		%		(k)=(j)/(i)*100	Tasa de Cobranza		
			13.7		km		(l)	Longitud de tuberías en la red		
			157.9		m3/km/día		(m)	Volumen de ANF por tuberías de la red		

Tabla 4.1.2 Valores de línea base del área piloto (AZA No. 3)

Ítems	Unidades	Valores al inicio del proyecto	Observaciones
Número de usuarios activos	Conex.	1,223	
Número de micromedidores instalados	Conex.	1,172	Incluye los deficientes
Índice de instalación de micromedidores	%	95.8	
Caudal promedio de agua distribuida durante el día (6:00 a 18:00)	L/Seg	53.1	2 al 3 de marzo de 2017
Caudal promedio de agua distribuida nocturna (0:00 a 6:00)	L/Seg	38.3	3 de marzo de 2017
Caudal mínimo de agua distribuida durante la noche (0:00 a 6:00)	L/Seg	35.0	3 de marzo de 2017
Caudal anual de distribución de agua	m ³ /año	1,494,707	Resultados de 2016
Caudal promedio mensual de distribución de agua	m ³ /mes	124,559	Resultado de 2016
Caudal anual de agua facturada	m ³ /año	704,965	Resultado de 2016
Caudal promedio mensual de agua facturada	m ³ /mes	58,747	Resultado de 2016
Caudal promedio anual de agua no facturada	m ³ /año	789,742	Resultado de 2016
Caudal promedio mensual de agua no facturada	m ³ /mes	65,812	
Índice promedio mensual de agua facturada	%	47.2	
Índice promedio mensual de agua no facturada	%	52.8	
Extensión de tuberías de agua	km	13.7	
Caudal /Conexiones	m ³ /conex./día	1.8	
Caudal de ANF /Extensión de tuberías de agua	m ³ /km/día	157.9	

Tabla 4.1.3 Valores de línea base del área piloto (Reparto Schick No. 2)

Ítem	Unidad	Valores al inicio del Proyecto	Observaciones
Número de usuarios activos	Conex.	2,537	
Instalación de micromedidores	Conex.	2,489	Incluye los deficientes
Índice de instalación de micromedidores	%	98.1	
Extensión de tuberías	km	24.6	

4.1.3 Línea base para el resultado 3

El resultado 3 es el fortalecimiento de la gestión referente a la calidad de las obras de instalación de los equipos de suministro de agua, y los datos señalados a continuación relacionados a la situación real de las obras de instalación de los equipos de suministro de agua de ENACAL son ubicados como valores de línea base.

Tabla 4.1.4 Línea base de las obras de instalación de los equipos de suministro de agua

Ítem	Unidad	Valores al inicio del proyecto
Quejas relativas a instalaciones de agua	Casos/año	11,132
Instalación de nuevos medidores de agua	Casos/año	2,655
Reparación – cambio de medidores	Casos/año	4,390
Fontaneros de tuberías (Depto. Instalación de Medidores)	Personas	34
Fontaneros de tuberías (Unidad de corte – reconexión)	Personas	29
Supervisores (Personal de planilla)	Personas	12
Sistema de entrenamiento – evaluación de capacidad después del empleo	-	No
Manual – Especificaciones técnicas	-	No hay una gestión centralizada

4.1.4 Línea base para el resultado 4

El resultado 4 es el fortalecimiento de la capacidad de planificación y ejecución de entrenamiento para las medidas de ANF, y los datos señalados a continuación relacionados con la ejecución de entrenamientos en el interior de ENACAL, son ubicados como valores de línea básicos.

Tabla 4.1.5 Línea de base de la ejecución de entrenamientos

Ítem	Unidad	Valores al inicio del proyecto
Personal de la División de Entrenamiento	Personas	4
Existencia de un plan anual de entrenamiento en cooperación con el Departamento de ANF	-	No
Ejecución del presupuesto de entrenamiento (año 2016)	C\$	830,300 (3,150,000 yenes aprox)
Presupuesto de entrenamiento de ANF	-	No
Verificación del grado de comprensión del contenido del entrenamiento de los participantes	-	No
Estado de preparación de los módulos – material didáctico de entrenamiento relativo a ANF	-	Datos de presentación de 3 temas

4.2 Datos básicos relativos a ANF

4.2.1 Usuarios de agua potable en la ciudad de Managua

El número de usuarios de agua potable hechos en los últimos 5 años en la ciudad de Managua son como se muestra a continuación. En el período comprendido entre los años 2011 y 2015, los usuarios de agua en total se han incrementado en un 9,6%, de los cuales casi el 50% de dicho incremento son usuarios de la división comercial.

Las zonas residenciales de bajo ingresos, de acuerdo a la división de ENACAL es llamado Asentamiento. En general se les denomina así a las zonas residenciales donde se congregan habitantes de bajos ingresos y, en la mayoría de los casos, el tiempo de suministro de agua es sumamente limitado y no es posible acondicionar los medidores ni hacer una adecuada recaudación de tarifas.

Tabla 4.2.1 Número de conexión de agua potable de la ciudad de Managua

Año	2011	2012	2013	2014	2015
Asentamiento	59,013	59,865	59,679	60,365	60,453
Comercial	9,074	9,357	10,024	12,877	13,580
Domiciliar	94,573	97,842	100,760	101,153	105,468
Gobierno Central			546		534
Gobierno Regional			110		110
Industrial	171	170	155	154	154
Multifurcación			243	237	230
Residencial	26,613	26,901	27,273	27,284	27,675
Sector Público	634	630	54	53	54
Urbanización Social	52	52	50	49	48
Total	190,130	194,817	198,894	202,819	208,302

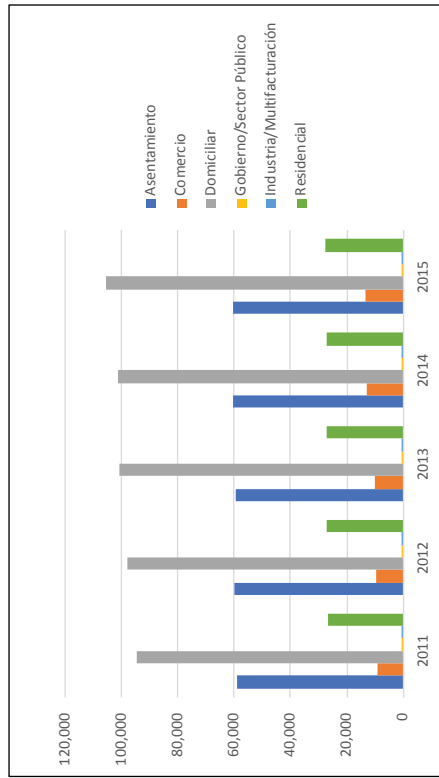


Figura 4.2.1 Variación de número de conexión de agua potable de la ciudad de Managua

4.2.2 Situación de la instalación de medidores de agua en la ciudad de Managua

A continuación, se señalan los resultados ordenados de la situación de los medidores de agua entre los años 2012 a 2016. La razón por la que el número total de usuarios de agua potable difieren en la Tabla 4.2.1, se considera que está incluyendo los números de las viviendas con servicio suspendido (cortes) o suspendido temporal por falta de pago o uso ilegal.

En los últimos años, mediante los proyectos del BID y del Banco Mundial, se estuvo llevando a cabo la sectorización de una parte de las zonas de la ciudad de Managua y a la vez se está ejecutando la renovación de los medidores de agua en zonas específicas. Junto con este tipo de cooperación, ENACAL misma ha mostrado resultados de sus actividades en el mejoramiento de la tasa de instalación de los medidores y, tienden a reducirse el número de conexiones directas.

Tabla 4.2.2 Situación actual de los medidores de agua de los usuarios

Situación de las conexiones	Unidad	Diciembre 2012	Diciembre 2013	Diciembre 2014	Diciembre 2015	Diciembre 2016
Medidores en buenas condiciones	Conexiones	101,807	112,599	120,345	132,847	140,135
Medidores en mala condiciones	Conexiones	12,585	12,972	15,076	16,381	13,992
Conexiones directas (Objetivo de lectura)	Conexiones	14,913	12,284	9,461	3,160	3,992
Conexiones directas (No objetivo de lectura)	Conexiones	67,299	62,458	59,064	56,311	53,214
Cortes	Conexiones	1,088	1,310	1,705	1,780	2,638
Total	Conexiones	197,692	201,623	205,651	210,479	213,971

Nota 1: Medidores en malas condiciones: Medidores que anteriormente funcionaban pero que ahora no es posible su lectura y que a los usuarios se les factura una determinada tarifa de acuerdo al caudal de agua utilizada en el pasado.

Nota 2: Conexiones directas (Objetivo de lectura): Usuarios en los cuales los medidores han sido retirados temporalmente y ENACAL mide (deduce) el caudal de agua utilizada.

Nota 3: Conexiones directas (No objetivo de lectura): Usuarios sin instalar medidores y la facturación de la tarifa es fija.

En la Gerencia Comercial de ENACAL, para los nuevos usuarios se están instalando nuevos medidores y reparando y renovando los medidores de usuarios ya existentes. Por una parte, están aumentando constantemente el número de medidores en buenas condiciones y, también se está incrementando el número de usuarios que requieren la reparación y cambio de medidores, lo cual significa que existe la necesidad de fortalecer el régimen de abastecimiento, control e instalación de medidores de agua.

Tabla 4.2.3 Resultados reales de la instalación – renovación de los medidores de agua

Unidad	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	
Nuevas instalaciones (Nuevos clientes)	Conex.	2,328	2,864	2,855	2,369	2,655
Número de reparaciones (Clientes ya existentes)	Conex.	1,643	2,610	3,757	3,075	4,390

4.2.3 Situación de ANF de la ciudad de Managua

El cálculo del caudal y del índice de ANF de la ciudad de Managua ha sido realizado con base en el método de clasificación recomendado por IWA. Sin embargo, aproximadamente el 50% del agua de los pozos no tienen flujómetro o por su mal estado no es posible hacer la medición. Por consiguiente, el caudal de producción de agua que es el dato básico de cálculo de ANF, deberá ser considerado como valor estimado.

Además, la proporción de caudal de agua según la lectura de los medidores de agua, se estima que es del 60% del total de los usuarios, por lo cual se debe tener en cuenta que no es posible conocer correctamente el caudal de agua utilizado por clientes que no tienen medidor.

De acuerdo a los valores numéricos proporcionados por ENACAL, la evolución del índice de ANF en los últimos 5 años, es como se muestra a continuación y en la ciudad de Managua el índice de ANF continúa siendo superior al 50%.



Figura 4.2.2 Índice de ANF de la ciudad de Managua

4.2.4 Situación de las conexiones ilegales de la ciudad de Managua

(1) Medidas contra las conexiones ilegales

En la zona metropolitana de la ciudad de Managua incluyendo las áreas urbanas y los suburbios, se supone que al año se producen aproximadamente 5,000 casos de conexiones ilegales. La mayoría de ellos pertenecen a las nuevas zonas residenciales de bajos ingresos y, además, se ven en las viviendas construidas por organismos del gobierno como medidas de seguridad social, pero, también existen conexiones ilegales en zonas residenciales de altos ingresos y zonas comerciales. Las tarifas de agua de estas zonas residenciales de bajos ingresos, pertenecen a un categoría que recibe un trato especial, los usuarios que no pueden ser cuantitativamente facturados, en el interior de ENACAL está clasificado dentro de las conexiones ilegales.

La legalización de las conexiones ilegales son uno de los principales desafíos comerciales de ENACAL. Las medidas contra las conexiones ilegales en las zonas residenciales existentes se están llevando a cabo dentro del programa anual para la renovación del registro de clientes, al año más de 3,000 casos se legalizan como nuevos clientes por lo cual ENACAL ha establecido como meta registrarlos en el registro de clientes.

En los nuevos asentamientos ilegales, en las zonas especiales y en las zonas desarrolladas como medidas de seguridad social, solamente en el caso de que el mejoramiento del servicio de suministro de agua sea asegurada por la Gerencia de Operaciones, se modifica a la conexión legal bajo la solicitud de la Gerencia Comercial.

En la Gerencia Comercial, junto con las investigaciones de las conexiones ilegales, se está llevando a cabo tareas de legalización como son, la modernización del registro de clientes, la digitalización de los datos de los clientes, el reajuste de las rutas de lectura de medidores, reconfiguración de direcciones, revisión de tarifas aplicables, corrección del registro de los números de los medidores de agua.

(2) Factores que obstaculizan la extinción de las conexiones ilegales

Como principal factor por el que no avanza la extinción de las conexiones ilegales se podría decir que es la imposibilidad de asegurar suficientes horas de suministro de agua en las diversas zonas de Managua. Además, se puede observar que hay casos en que en las zonas donde a pesar de existir un registro de vivienda no fue posible una conexión legal, hay una gran concentración de personas de bajos ingresos y no es posible la facturación.

También por influencia de las diversas actividades políticas que se realizan en las épocas de las elecciones, aunque se identifica las conexiones ilegales, no se llega a ejecutar la legalización, lo cual

Tabla 4.2.4 Tarifa de Agua y Alcantarillado de la ciudad de Managua (diciembre de 2016)

Categorías Tarifarias	Rangos (m ³)	Cargo Fijo por Cliente (C\$)	Cargo Variables (C\$/m ³)	
			Agua Potable	Alcantarillado Sanitario
Subsidiados	0 - 20	1.94	3.17	1.23
	20.01 - 30		4.26	1.57
	30.01 - 40		4.99	1.57
	40.01 - 50		5.17	1.57
	50.01 <		5.42	1.59
Domiciliar	0 - 20	7.79	6.22	2.10
	20.01 - 30		11.86	2.90
	30.01 - 40		12.58	2.90
	40.01 - 50		12.88	2.90
	50.01 - 70		23.16	6.92
	70.01 - 100		23.79	7.12
	100.01 - 150		24.23	7.23
	150.01 - 200		24.65	7.37
	200.01 - 250		25.07	7.49
	250.01 <		25.50	7.62
Residencial	0 - 50	15.74	12.89	3.36
	50.01 - 70		29.20	8.54
	70.01 - 100		30.01	8.78
	100.01 - 150		30.56	8.94
	150.01 - 200		31.09	9.10
	200.01 - 250		31.63	9.26
	250.01 <		32.16	9.42
	0 - 50		14.81	3.36
	50.01 - 70		32.06	8.54
	70.01 - 100		32.94	8.78
Grandes Consumidores Instituciones	100.01 - 150	15.74	33.53	8.94
	150.01 - 200		34.12	9.10
	200.01 - 250		34.70	9.26
	250.01 <		35.30	9.42

hace más difícil la extinción de dichas conexiones.

Existe un número considerable de usuarios que están insatisfechos con el servicio de suministro de agua de ENACAL, pero, la mayoría es por la restricción en el horario de suministro de agua. La restricción en el horario de suministro se produce especialmente en las zonas residenciales de personas de menores ingresos, por lo cual, mientras no se mejore considerablemente este servicio, se presenta para ENACAL una situación que le imposibilita promover medidas contra las conexiones ilegales.

Para extinguir las conexiones ilegales, en primer lugar, ENACAL debe mostrar de manera visible su propio esfuerzo de gestión y es indispensable lograr la comprensión de los ciudadanos de Managua sobre los esfuerzos que realiza para mejorar el servicio de suministro de agua. Después de haber preparado esta base, lo ideal sería que tomaran acciones dirigidas a la extinción de conexiones ilegales como una parte de la política del Estado.

4.2.5 Tarifas de agua de la ciudad de Managua

La nueva Tabla de la tarifa de agua y alcantarillado aplicada en la ciudad de Managua por ENACAL es como se señala a continuación.

El servicio de agua y alcantarillado en Nicaragua, se encuentra ubicado como parte de la seguridad social, por lo cual, las personas de bajos ingresos pueden recibir incentivos tarifarios clasificados como objetos de subsidio. El porcentaje de usuarios de agua potable de la ciudad de Managua, que a la vez reciben el servicio de alcantarillado es del 70%, en este caso la tarifa del servicio de alcantarillado se suma a la del caudal de consumo de agua.

Un ejemplo de cálculo de la tarifa del servicio de agua y alcantarillado de un hogar común que consume al mes 30m³, es como se indica a continuación, siendo de un total de C\$362.49, que al cambio en yenes japoneses vendría a ser 1,377 yenes aproximadamente. Comparando con la tarifa insertado en la página web de ENACAL en el año 2008, se ha subido en aproximadamente 1.8 veces, pero aun así comparando la tarifa de agua con otro país, se ubica en un nivel bajo.

$$\text{【Agua Potable】 } C\$7.79 + C\$6.22 \times 20 + C\$11.86 \times 10 = C\$250.79$$

$$\text{【Alcantarillado】 } (C\$2.10 + C\$1.20) \times 20 + (C\$2.90 + C\$1.67) \times 10 = C\$111.70$$

4.2.6 Caudal de producción de las fuentes de agua de la ciudad de Managua

Las fuentes de agua de la ciudad de Managua son los pozos y el lago Asososca y, debido a que la calidad de agua de las fuentes es comparativamente buena, con sólo hacer la cloración es posible el suministro de agua potable.

En marzo de 2017, en la ciudad de Managua funcionaban aproximadamente 150 pozos profundos, los cuales en su totalidad son utilizados como fuentes de agua potable. Sin embargo, el registro del caudal de producción de agua se efectúa únicamente en el 50% del total de pozos donde funcionan correctamente los caudalímetros, en el resto se calcula el caudal de producción considerando la capacidad nominal de la bomba y el tiempo de funcionamiento.

Para conocer ANF a nivel macro, en primer lugar, es necesario medir correctamente el caudal de producción de agua y registrarlo. Para ello, se realizó la medición del caudal de todos los pozos que actualmente funcionan, mediante el caudalímetro ultrasónico suministrado por el Proyecto, se identificaron los pozos que no pueden ser medidos correctamente para tener un conocimiento como datos de línea base.

【Período de estudios】 20 de marzo a 11 de abril de 2017

【Clasificación de los resultados del estudio】

- Número de pozos en funcionamiento
- Lista de los pozos de posible medición de caudal
- Lista de los pozos acondicionados con caudalímetro por BID2471
- Lista de pozos que fueron acondicionados con caudalímetro por BID2471 pero que existen problemas en el método de instalación.
- Lista de los pozos que requieren la instalación de nuevos caudalímetros e información del tendido de tuberías

En el Proyecto ejecutado hasta el año 2016 por el BID, presuponiendo el monitoreo a control remoto por SCADA, se instalaron caudalímetros electromagnéticos en 55 pozos existentes. A fines de marzo de 2017, se estaba efectuando el ajuste del sistema y el caudal que podía ser monitoreado por parte de la Gerencia de Operaciones, era sólo la cantidad de bombeo del lago Asososca. Aunque en algunos pozos se está realizando la medición del caudal, en aproximadamente 100 pozos han quedado caudalímetros obsoletos.

Asimismo, a través del estudio arriba mencionado, entre los pozos en los cuales se instalaron

caudalímetros con los fondos del BID, había algunos que no cumplían las condiciones para una medición correcta de caudal y está verificado que tienen problema de su exactitud. Especialmente como se muestra a continuación, delante y detrás del caudalímetro se ha instalado un reductor y una válvula, lo cual influye considerablemente en la precisión de la medición por la turbulencia que se produce dentro de la tubería, siendo necesario mejorar el tendido de las tuberías.



Foto: Caudalímetro instalado en el grupo de pozos Managua I

No.	Nombre de Pozo	Fecha de Estudio	Marca Medidor	Diámetro Medidor	Nuevo Medidor Instalado por BID271	Medidor Convencional	Estado
57	La Anunciadora	2017/9/27	Langhina	150	✓		
58	Serrano	2017/9/27	No Valida	200		± 5.01%-10.00%	
59	MAGUAYLOS #5	2017/9/29	Koñne	150	✓(D.1)		
60	MAGUAYLOS #12	2017/9/29	Koñne	150	✓		
61	MAGUAYLOS #18	2017/9/29	Koñne	150	✓(D.1)		
62	MAGUAYLOS #7	2017/9/29	Koñne	150	✓(D.1)		
63	MAGUAYLOS #16	2017/9/29	Koñne	150	✓		
64	MAGUAYLOS #9	2017/9/29	Koñne	150	✓		
65	MAGUAYLOS #11	2017/9/29	Koñne	150	✓		
66	MAGUAYLOS #10	2017/9/29	Koñne	150	✓		
67	MAGUAYLOS #4	2017/9/29	Koñne	150	✓		
68	PABLO UERBA	2017/9/28	NO LEGIBLE	100			
69	MAGUAYLOS #1	2017/9/28	Koñne	150	✓		
70	MAGUAYLOS #2	2017/9/28	Koñne	150	✓(D.1)		
71	MAGUAYLOS #3	2017/9/28	Koñne	150			
72	LA MERCED	2017/9/28	NO VALIDA	150			
73	BUENOS AIRES	2017/9/28	Langhina	200			
74	RESECCION M. AMOROS	2017/9/28	BART METEN	150			
75	YSAYS GONZALEZ	2017/9/28	Langhina	150			
76	MANO JENZ	2017/9/28	NO LEGIBLE	150			
77	LA LIZ	2017/9/28	NO LEGIBLE	150			
78	MAGUAYLOS #14	2017/9/29	Koñne	150	✓(D.1)		
79	MAGUAYLOS #6	2017/9/31	Koñne	150	✓(D.1)		
80	KLAMETRO #12 C. SUR	2017/9/31	NO LEGIBLE	200			
81	KLAMETRO #13 C. SUR	2017/9/31	Schumberger	200			
82	KLAMETRO #12 C. SUR	2017/9/31	Schumberger	150			
83	KLAMETRO #12 C. SUR	2017/9/31	NMM	150			
84	SAN PATRICIO	2017/9/31	Schumberger	150			
85	KLAMETRO #17 C. SUR	2017/9/31	Schumberger	150			
86	MAGUAYLOS #3	2017/9/31	Koñne	150	✓(S.Conex.)		
87	MAGUAYLOS #2	2017/9/31	Koñne	150	✓(S.Conex.)		
88	MAGUAYLOS W.1	2017/9/31	Koñne	150	✓(S.Conex.)		
89	MAGUAYLOS W.2	2017/9/31	Koñne	150	✓(S.Conex.)		
90	MAGUAYLOS W.4	2017/9/30	Koñne	150	✓(Falla Revisión)		
91	MAGUAYLOS W.5	2017/9/30	Koñne	150	✓(F.S.)		F.S.
92	MAGUAYLOS W.6	2017/9/30	Koñne	150	✓(F.S.)		
93	MAGUAYLOS W.7	2017/9/30	Koñne	150	✓(Falla Revisión)		
94	MAGUAYLOS W.8	2017/9/30	Koñne	150	✓(Falla Revisión)		
95	MAGUAYLOS #3	2017/9/30	Langhina	200	✓(D.1)		
96	MAGUAYLOS #6	2017/9/30	Koñne	150	✓(D.1)		
99	MAGUAYLOS #7	2017/9/30	Koñne	150	✓(F.S.)		F.S.
100	SAN ISIDRO DE LA CRUZ VERDE	2017/9/30	Elmer	150			
101	SAN JUDAS #3	2017/9/30	Langhina	150			
102	SAN JUDAS #2	2017/9/30	Koñne	150	✓(S.Conex.)		
103	COMALMA(SERRA MESTRAL)	2017/9/30	ISO 4040 CLASS B	200			
104	SAN JUDAS #1	2017/9/30	Koñne	150			
105	TORRE MOLINA #2	2017/9/30	Langhina	100			
106	RESECCION PLANTANUM	2017/9/30	Langhina	200			
107	M. F. S. PRESENTACION ALCON	2017/9/30	Langhina	200			
108	CHUMI TRUJILLO	2017/9/30	Langhina	150			
109	TORREZ MOLINA #1	2017/9/30	Langhina	100			
110	VEZ P. #2	2017/9/30	Koñne	150			
111	BERTHA CALDERON	2017/9/30	Koñne	150	✓		
112	ALDO MARTINEZ	2017/9/30	Meters	200			

No.	Nombre de Pozo	Fecha de Estudio	Marca Medidor	Diámetro Medidor	Nuevo Medidor Instalado por BID271	Medidor Convencional	Estado
1	Sabaná Grande #8	2017/9/24	Koñne	150	✓		
2	14 de Septiembre	2017/9/24	Elmer	100			
3	LA ESCOBRA	2017/9/24	Schumberger	200			
4	RESECCION #4	2017/9/24	Langhina	150			
5	CHUMI TRUJILLO	2017/9/24	Langhina	200			
6	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/24	Koñne	200	✓(S.Pantel)		
7	LOS CAJONES	2017/9/24	Koñne	200			
8	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/24	Koñne	200			
9	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/24	Meters	200			
10	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/24	Langhina	200			
11	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/23	Koñne	150	✓(Cbn Entr)		
12	Avenida Villa Libertad	2017/9/23	Elmer	150			
13	Sabaná Grande #5	2017/9/23	Langhina	200			
14	Sabaná Grande #4	2017/9/23	Langhina	200			
15	Sabaná Grande #2	2017/9/23	Langhina	200			
16	Sabaná Grande #1	2017/9/23	Langhina	150			
17	Villa Libertad #1	2017/9/23	No Valida	150			
18	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/23	Koñne	150	✓		
19	LAUREN MARTINEZ	2017/9/23	Langhina	150	✓(S.Conex.)		
20	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/22	Koñne	200			
21	SABANÁ GRANDE #6	2017/9/22	Langhina	250			
22	SABANÁ GRANDE #5	2017/9/22	Langhina	300			
23	SABANÁ GRANDE #7	2017/9/22	Langhina	200			
24	SABANÁ GRANDE #8	2017/9/22	Elmer	250			
25	SABANÁ GRANDE #15	2017/9/22	Langhina	200			
26	SABANÁ GRANDE #14	2017/9/22	Langhina	200			
27	SABANÁ GRANDE #9	2017/9/22	Meters	150			
28	SABANÁ GRANDE #10	2017/9/22	Meters	200			
29	SABANÁ GRANDE #17	2017/9/22	S/D	200			
30	SABANÁ GRANDE #16	2017/9/22	Langhina	200			
31	SABANÁ GRANDE #13	2017/9/22	Langhina	300			
32	SABANÁ GRANDE #4	2017/9/21	Langhina	300			
33	SABANÁ GRANDE #3	2017/9/21	Langhina	300			
34	SABANÁ GRANDE #1	2017/9/20	Langhina	200			
35	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/21	Langhina	200			
36	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/21	Langhina	200			
37	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/21	Langhina	250			
38	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/21	Langhina	150			
39	M.T.T	2017/9/21	Langhina	200			
40	Meters	2017/9/21	Meters	200			
41	Meters	2017/9/20	Langhina	200			
42	SAN MARTIN	2017/9/20	Koñne	200			
43	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/20	Koñne	200	✓		
44	MONTAÑA	2017/9/20	Tubo Bar	200			
45	PRIMA LUIS MARTINEZ (a ver)	2017/9/20	Langhina	200			
46	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/20	Langhina	150			
47	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/20	Meters	150			
48	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/20	Meters	150			
49	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/27	Langhina	100			
50	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/27	Langhina	150			
51	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/27	Langhina	150			
52	PRIMA LUIS MARTINEZ #3	2017/9/27	Tubo Bar	150			
53	PRIMA LUIS MARTINEZ #2	2017/9/27	Tubo Bar	150			
54	VILLA MARTINEZ	2017/9/27	Langhina	150			
55	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/27	Langhina	150			
56	PRIMA LUIS MARTINEZ	2017/9/27	Koñne	150	✓(D.1)		

Tipo de tubería	Díámetro (mm)	Longitud (m)
	50	0
	200	0
Tuberías de policloruro de vinilo (PVC)	150	847
	100	1,457
	50	342
Tuberías de acero galvanizado (HG)	50	116
Total		13,723

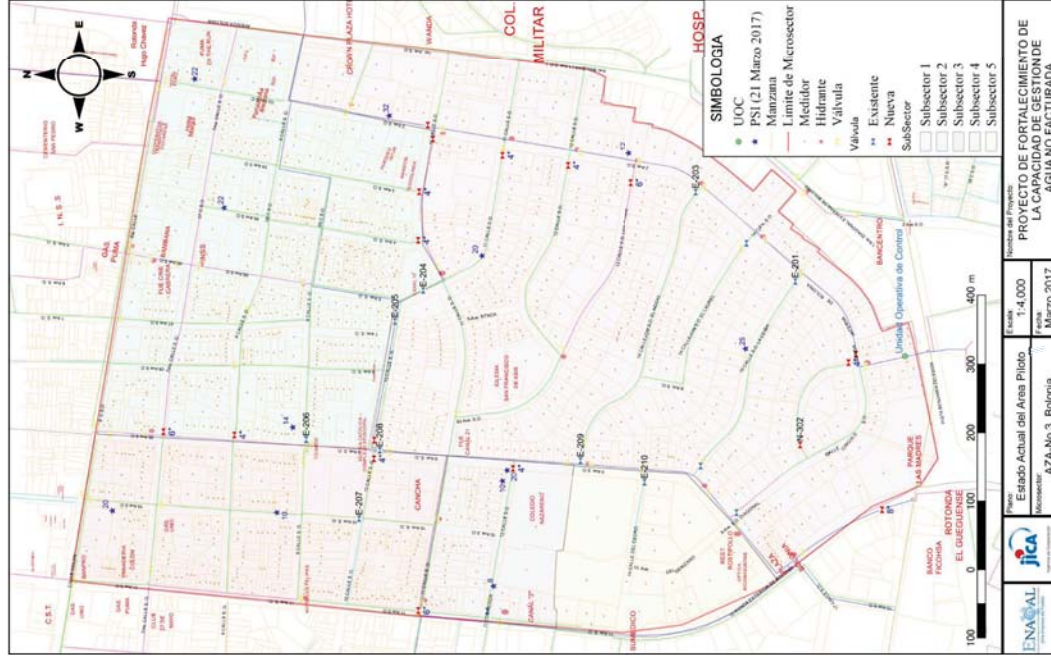


Figura 4.3.1 Mapa Base del Área Piloto AZA-No.3

(3) Situación de control del caudal de agua afluente

En la parte de afluencia de dicha área piloto, hay una cámara de concreto en cuyo interior se encuentra instalado un medidor de flujo tipo impulsor y un manómetro de agua. La medición del caudal se inició en marzo de 2015 y una vez al mes se realiza la verificación visual del flujo. La comunicación de datos a través de registradores de datos y de GPRS, se inició en febrero de 2016 y, en la actualidad los datos transferidos puede ser monitoreado en la Web.

El caudalímetro fue suministrado por PRASMA del Banco Mundial y es de tipo impulsor (modelo inglés ELSTER H4000), el cual desde el dispositivo instalado en la parte superior del panel de instrucciones envía una señal de impulso cada 100 litros. Aunque tiene suficiente rendimiento para cumplir con el objetivo de controlar el caudal de suministro diario de agua, no se está utilizando para analizar detalladamente el caudal mínimo que se produce por las noches.

Tabla 4.3.2 Información del Caudalímetro de AZA No.3

Fabricante	Elster (Inglaterra)
Modelo	H4000
Principio de medición	Tipo impulsor con eje horizontal (Woltman turbine)
Díámetro nominal	150
Rango de caudal (Estándar antiguo)	Caudal mínimo de uso $Q_{min}=4m^3/h$ ($\pm 5\%$) Caudal normal $Q_N=700m^3/h$ ($\pm 2\%$)
Salida de impulsos	Interruptor de lámina tipo transmisor
Intervalo de impulsos	100L/impulso
Fuente de energía	Innecesario

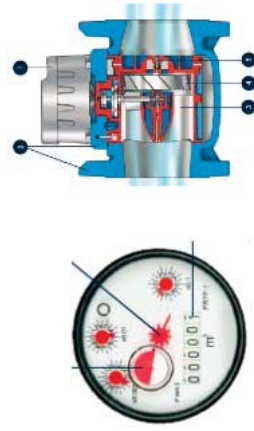


Figura 4.3.2 Caudalímetro instalado en la parte de afluencia de AZA No.3

Los cambios en el caudal de suministro de agua que desembocó dentro del área piloto desde marzo de 2015 a diciembre de 2016, es como se señala a continuación.

En abril de 2015 y julio de 2016, debido a fugas de agua y otros motivos, el caudal de suministro de agua se elevó considerablemente, pero como promedio dicho caudal es de unos 120,000m³ mensuales. En caso de producirse un mal funcionamiento en la transmisión de datos, el caudal de agua se verifica visualmente, pero existen casos en que ese intervalo de cada mes no correcto.

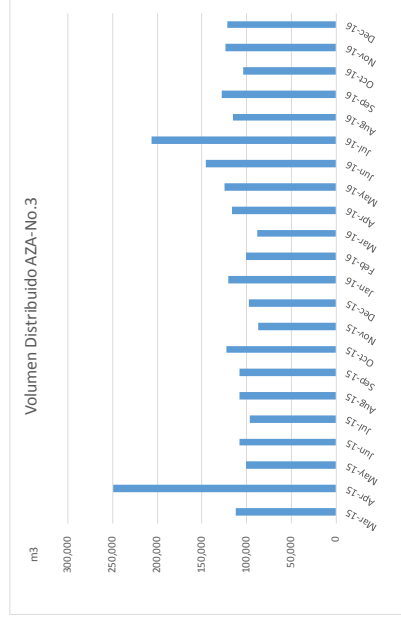


Figura 4.3.3 Caudal de distribución de agua (caudal afluente) dentro de la zona

Tabla 4.3.3 Detalle del Caudal de distribución de agua de AZA No. 3 (abril de 2015)

Ítem	Unidad	Valor numérico	Observaciones
Caudal de agua durante 30 días	m3/mes	105,935	
Caudal promedio diario	L/Seg	40.9	
Caudal promedio por horarios			
00:00-06:00	L/Seg	34.9	
06:00-12:00	L/Seg	47.5	
12:00-18:00	L/Seg	44.9	
18:00-24:00	L/Seg	36.2	

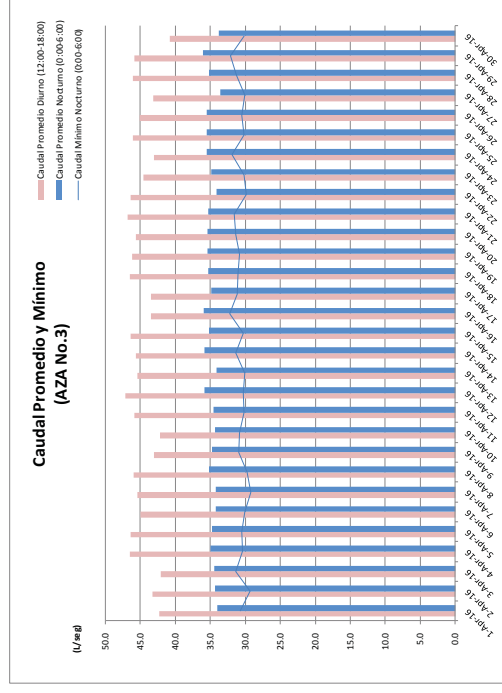


Figura 4.3.5 Caudal del mes de abril de 2016

A pesar de que esta zona está hidráulicamente independizada, se ha registrado un caudal superior a los 30L/segundo en horarios nocturnos. El registrador de datos cuenta cada 15 minutos las señales de impulso que son emitidas por el caudalímetro y, debido a que calcula el caudal promedio de ese lapso, no es posible verificar los cambios de caudal producidos durante los 15 minutos.

En las causas por las que durante la noche constantemente fluya esta gran cantidad agua, podrían

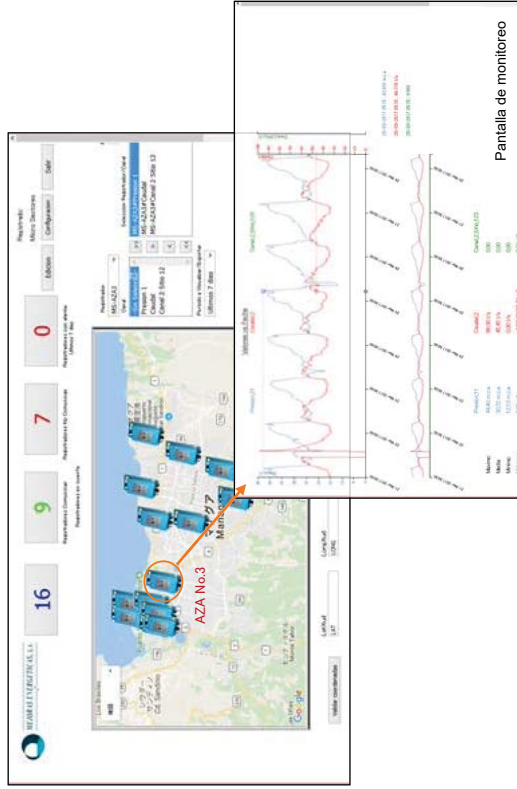


Figura 4.3.4 Pantalla de control del registrador de datos utilizado en el navegador Web

(4) Caudal promedio de distribución de agua y caudal de distribución de agua durante la noche

El caudal de distribución de agua según el registro de datos, está registrado en unidades de 15 minutos, siendo posible controlar los cambios de caudal de cada día por control remoto. A partir de mayo de 2015 hasta la fecha, existen deficiencias en la salida de pulsaciones del caudalímetro, no pudiéndose verificar las variaciones del caudal de agua de cada día, por lo cual, el detalle del caudal de distribución de agua en abril de 2016 es como sigue.

existir complejos factores como fugas, caudal de uso nocturno o robo, por lo que dentro de las actividades piloto es necesario realizar el seguimiento de las causas que lo originan.

(5) Análisis inicial de la variación de caudal diario y del caudal nocturno

1) Variación de caudal

Entre el jueves 2 y el viernes 3 de marzo de 2017, se midió los cambios de caudal y de la presión del agua al momento de afluencia del área piloto.

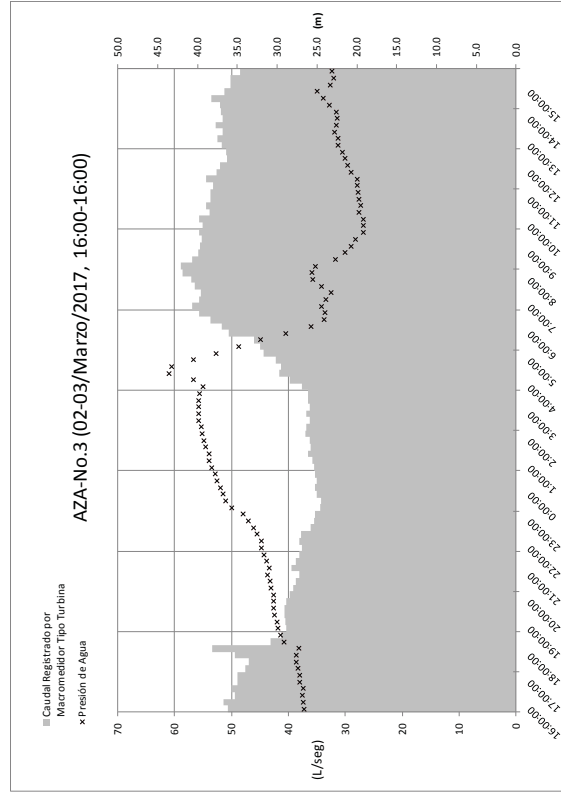


Figura 4.3.6 Variación del caudal de un día en AZA No.3

El caudal durante el día es de más de 50L/segundo, por otro lado, el caudal durante la noche no baja demasiado, manteniendo su nivel alto. Casi no varía con el caudal registrado en abril de 2016 antes mencionado, pudiendo ver que durante el pasado año se mantiene estable las condiciones de suministro.

Cuando a través de las actividades de PRASMA del Banco Mundial en el año 2015 se realizó la verificación de la presión de agua de la red de suministro, no hubo totalmente ninguna conexión

con otras redes de suministro, comprobándose su independización hidráulica. Sin embargo, en ese entonces no se había instalado medidores de caudal y, al no existir datos de caudal, no es posible verificar si se han producido cambios o no con la situación actual.

2) Medición con Caudalímetro Ultrasonico

Los caudalímetros instalados actualmente permiten realizar el monitoreo general de los cambios del caudal, pero no pueden captar los cambios de caudal en unidades de minutos o segundos. Por esta razón, con la instalación del caudalímetro ultrasónico, se ha llevado a cabo el registro de cambios de caudal en unidades de 10 segundos y el análisis inicial del caudal nocturno.

Este trabajo no sólo sirve para comprobar la precisión del caudalímetro tipo turbina existente, sino también, en el futuro al llevar adelante el proyecto piloto, se tendrá la oportunidad de usar el caudalímetro con registrador de instrumentación. Para ello, después de realizar un curso dentro de un salón, dirigido al personal de nivel técnico del Departamento de ANF, se realizó la medición en el lugar de la obra.

Como resultado, no hubo problemas en el caudalímetro tipo turbina existente, comprobando que se tiene asegurada la fiabilidad en los valores medidos. Además, al no observar grandes cambios en el caudal aún en intervalos de 10 segundos, también será posible aclarar el volumen de agua utilizado constantemente durante la noche y ver si se producen fugas. Por esta razón, en el momento actual es difícil conocer si existe un horario en que no se utiliza agua (Horario libre).

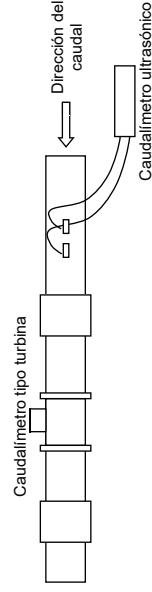


Figura 4.3.7 Esquema de la medición combinando con el caudalímetro ultrasónico

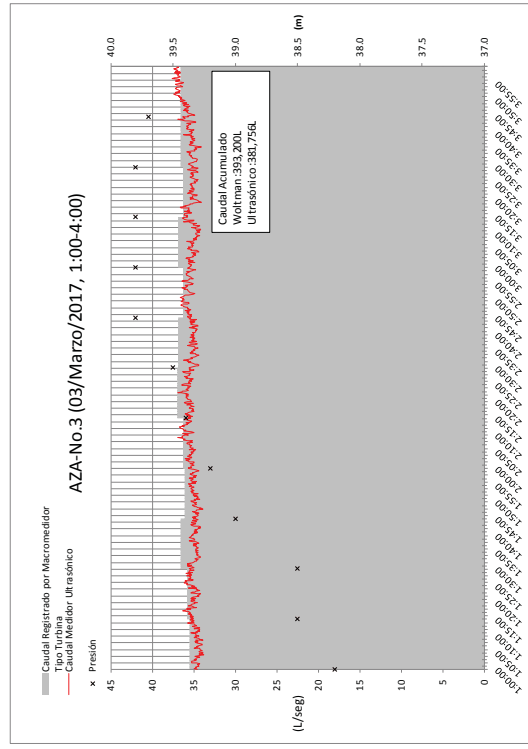


Figura 4.3.2 Resultado de la medición con caudalímetro ultrasónico

3) Estudios de verificación de la independización hidráulica del área piloto

Tal como se expresó anteriormente, en AZA-No. 3, aún de noche se registró un considerable caudal, por lo cual se pensó en la presencia o ausencia de conexiones con la red de distribución colindante. Para ello, se volvió a verificar la situación de la independización hidráulica al inicio del Proyecto.

[Fecha y hora] Martes 21 de marzo de 10:00 ~ 14:00 horas

[Procedimiento]

Se cierra la válvula en el punto de entrada donde se encuentra el equipo de medición del caudal, una vez que se encuentra en estado de corte de agua, se mide la presión de los varios grifos que hay en el área piloto.

[Resultado]

Como resultado de la ejecución del estudio de presión de agua antes y después del corte, se bajó hasta cero la presión del interior de las tuberías (presión atmosférica) de los puntos de estudio

dentro del área, con lo cual se verificó si dicha área está hidráulicamente independizada en su totalidad.

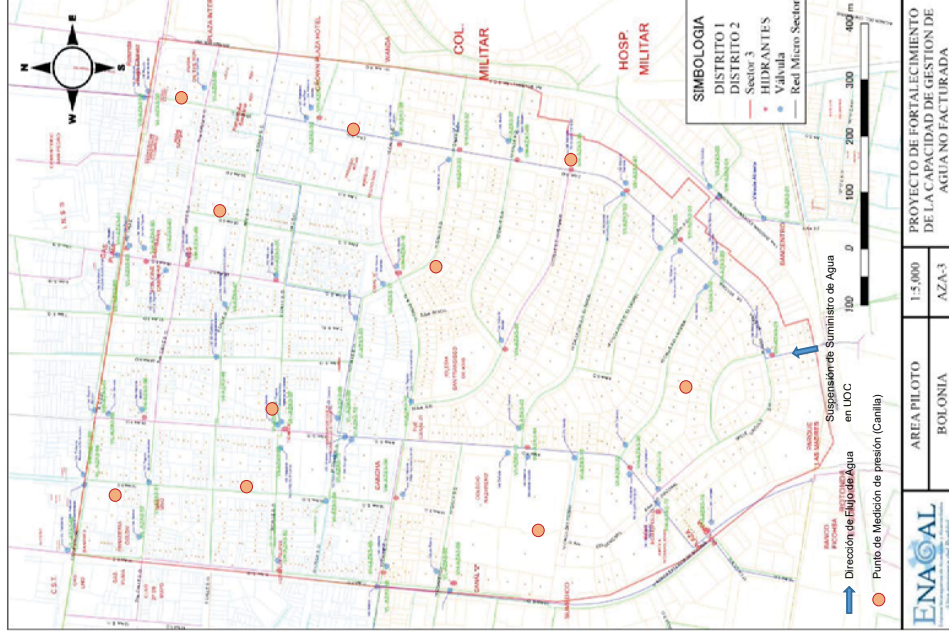


Figura 4.3.9 Puntos de estudio de la presión de agua que acompaña al corte de agua

(6) Índice de ANF y Caudal facturado

Se calculó el índice de ANF usando los datos de caudal facturado y el caudal, registrados entre enero y diciembre de 2016, como se indica a continuación. La lectura de los medidores dentro del área, se realiza entre los días 4 al 7 de cada mes de acuerdo al libro de registros de lectura de medidores (ruta) en 9 lugares. Para comprobar la cantidad de agua facturada en el área piloto, existe la necesidad de elaborar una base de datos exclusiva del área piloto extrayendo los números de los usuarios del libro de registros de lectura de 9 lugares.

El índice promedio de ANF del año 2016 se calcula que es del 50.7%, y aunque varía considerablemente el caudal, el volumen de agua facturada se mantiene casi en el mismo nivel. Si bien el clima de la ciudad de Managua es templado durante todo el año, si se realizara correctamente la lectura de los medidores de agua, se verían los cambios según la estación, debería haber similitud entre el caudal y la tendencia del cambio. Sin embargo, entre los meses de febrero a mayo que es la época del año en que más aumenta la demanda, el volumen de facturación casi no varía. Esto indica que es una de las causas de ANF y existen las posibilidades de que ocupa una gran parte de la pérdida comercial.

En los datos del año 2016, el día de la lectura cubre varios días y, aunque no es posible que concuerde totalmente el período de cálculo de la cantidad de agua a facturar con el período de cálculo del caudal, en las actividades del proyecto piloto, se aseguró la coherencia de estos, existiendo la necesidad de medir correctamente cada mes el índice de ANF.



Figura 4.3.10 Índice de ANF del área piloto (AZA-No. 3)

(7) Información de los clientes

El área piloto (AZA-No. 3) es una zona donde se congregan viviendas y comercios principalmente de mediano nivel de ingresos y en los alrededores del terminal de autobuses existen hoteles de pequeña y mediana dimensión.

Sobre la base del libro de registro de clientes de ENACAL, se ordenó la clasificación de usuarios, la existencia o inexistencia de medidores, el método de cobranza, etc., lo cual es como se indica a continuación. La cantidad de medidores instalados de los usuarios activos fue de 1,172 conexiones, siendo alto el índice de instalación con el 95.8%, pero los medidores de los usuarios de aproximadamente 40 Conexiones, tienen más de 10 años de instalación, por lo que se considera que deben ser renovados.

Ahora, debido a que estas cifras son base del libro de registros, a través de las actividades piloto, deben ser renovadas con los datos más recientes, pero al hacerlo se tiene proyectado realizar el recuento por diámetro de los medidores.

Tabla 4.3.4 Detalle de los usuarios de agua de AZA-No.3

Clasificación	Número de usuarios	Detalle 1	Detalle 2
Usuarios Activos	1,223	1,040 (Uso normal AL)	1,022 (Con medidor) 18 (Sin medidor)
		125 (Corte temporal por falta de pago CF)	97 (Con medidor) 28 (Sin medidor)
		54 (Tiene antecedentes de corte en el pasado RE)	50 (Con medidor) 4 (Sin medidor)
		4 (Corte SU)	3 (Con medidor) 1 (Sin medidor)
		99 (Anulación de usuario BA) 6 (Desconocido)	- -
Usuarios Inválidos	105		
Total	1,328		

Tabla 4.3.5 Clasificación de Usuarios de AZA-No.3

Clasificación	Número de usuarios	Clasificación de usuarios	Detalles
Usuarios Activos	1,223	Residencial	312
		Comercial	408
		Domiciliar	486
		Gobierno	7
		Industrial	5
		Sector Público y Otros	5

Tabla 4.3.6 Clasificación de medidores según categoría tarifaria de AZA-No.3

Número de usuarios	Clasificación de usuarios	Dimensión de Micromedidores						Sin Medidor
		5/8"	3/4"	1"	1-1/2"	2"	3"	
1,223	Residencial	240	41	27				4
	Comercial	300	51	44	5	4	1	3
	Domiciliar	419	18	4		1		44
	Gobierno	4	1	2				
	Industrial	5						
	Sector Público y Otros	2		2			1	
	Subtotal	970	111	79	5	6	1	51

4.3.2 Reparto Schick No.2

(1) Información General

A continuación, se señala el Resumen del lugar objetivo (Reparto Schick No.2) del Proyecto Piloto programado para el año 2018.

Este barrio mide de este a oeste 0.8km, de norte a sur 1.3km con una superficie total de 919,000m², se abastece de agua del grupo de pozos Managua I que se encuentra al sur de la ciudad de Managua, además de los pozos de los alrededores de Reparto Schick. Sin embargo, por efectos del desarrollo urbano de los últimos años, no es posible asegurar suficientemente el servicio de abastecimiento de agua con solamente el grupo de pozos Managua I y los ya existentes, por lo que haciendo uso de los recursos económicos del Proyecto del BID se construyeron 2 nuevos pozos y el correspondiente tendido de tuberías.

Al iniciar el abastecimiento de agua desde los nuevos pozos construidos con el Proyecto BID, se hizo posible el abastecimiento a la zona sur de Reparto Schick por afluencia natural desde el reservorio de distribución, sin embargo, debido a que no están completadas las obras secundarias (válvulas de aire, válvulas de drenaje) del tendido de tuberías, no se puede comprobar si se cumplen las condiciones de suministro y la independización hidráulica que se requiere para el área piloto.

En el Proyecto del BID, se realizaron las obras de tendido de tuberías con el objeto de independizar hidráulicamente dicha zona, completándose las obras para la microsectorización de 7 lugares. En la actualidad se está suministrando agua directamente desde varios pozos que se encuentran en los alrededores, por lo que no es posible verificar el caudal de cada microsector, pero, ya se ha terminado

la construcción de las cámaras de medición del volumen de afluencia que controla el caudal de cada microsector. Por esta razón, si se iniciara el abastecimiento de una nueva fuente de agua, sería posible efectuar un estudio de verificación final de la independización hidráulica y, con la instalación del caudalímetro ya comprado dentro de la cámara, será posible el control del caudal dentro de la zona.

Reparto Schick No.2 seleccionado en esta oportunidad como área piloto, la información existente está ordenada comparado con los microsectores aledaños, siendo 2,682 el número de usuarios a finales del año 2016. Dentro de la zona se han construido numerosas viviendas de personas de medianos y bajos ingresos y, existen tiendas comerciales de pequeña escala, por lo que se podría decir que es una zona representativa de Managua.

(2) Información de las tuberías de agua

De acuerdo a la información proporcionada por ENACAL, los detalles de las tuberías de agua de Reparto Schick No.2 es como se muestra a continuación. Estos datos tienen como objetivo las tuberías de más de 50mm de diámetro que pueden conocerse con los datos CAD y no están incluidas las tuberías que van desde la tubería principal hasta los medidores.

Tabla 4.3.7 Información de las tuberías de agua de Reparto Schick No.2

Tipo de tubería	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Tubería de asbesto (AC)	300	1,562
	150	5,587
	100	3,959
Tubería de hierro fundido (HF)	50	162
	400	766
	150	82
Tubería de polietileno de viriato (PVC)	200	430
	150	1,030
	100	785
Tubería de polietileno de viriato (PVC)	75	1,135
	50	9,216
Total		24,614

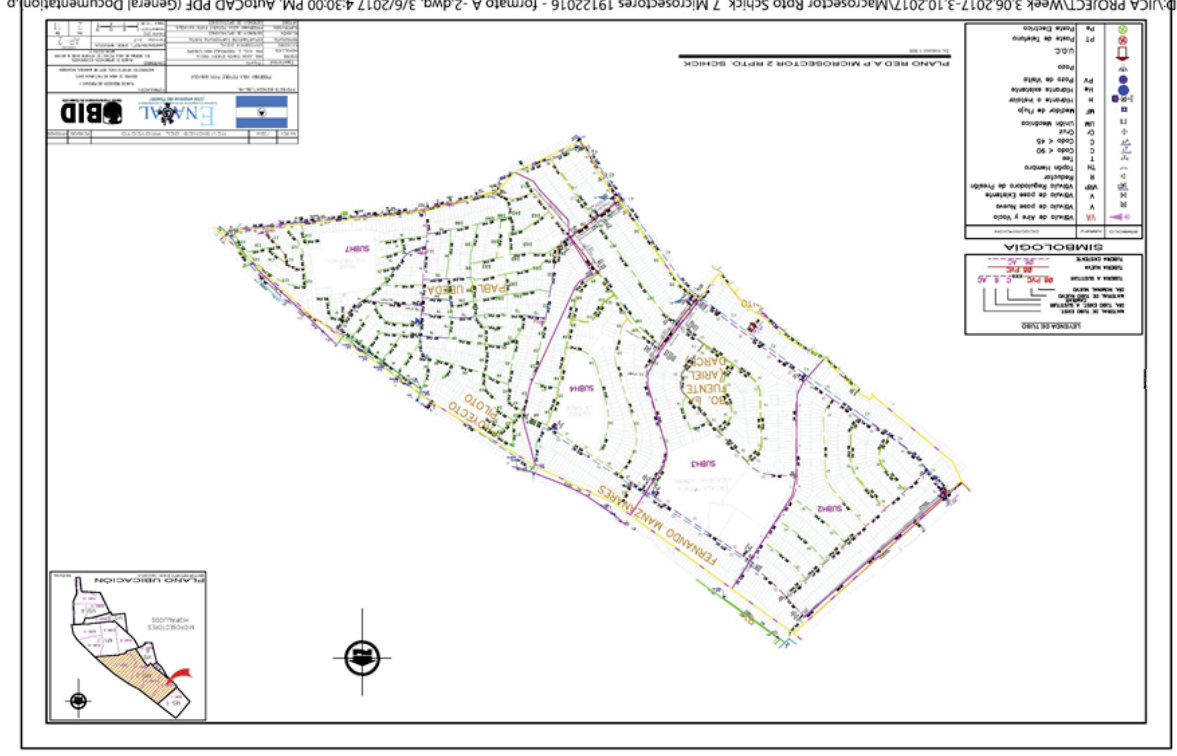


Figura 4.3.11 Mapa base del área piloto No. 2 (Reparto Schick No.2)

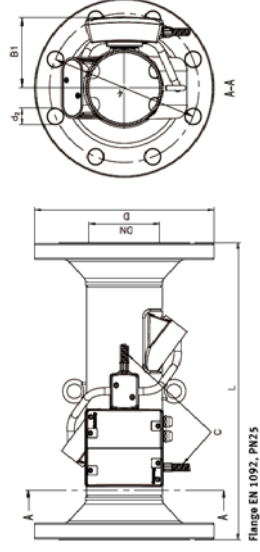
(3) Situación del control del flujo de entrada

En la parte de afluencia de agua de esta área piloto, ya se ha construido una cámara de concreto, pero, debido al retraso en el inicio del uso común de nuevas fuentes, aún no se ha instalado el caudalímetro ni el medidor de presión de agua.

El caudalímetro a ser instalado ya fue adquirido con fondos del BID, siendo las especificaciones tal como se muestra a continuación. Este tiene un mayor rendimiento que el tipo turbina instalado en AZA-No.3, el cual puede ser también utilizado para el análisis detallado del caudal mínimo producido durante la noche.

Tabla 4.3.8 Información del caudalímetro de Reparto Schick No.2

Fabricante	Kampstrup (España)
Modelo	ULTRAFLOW 54
Principio de medición	Ultrasonico (Diferencia horaria de propagación)
Diámetro nominal	150
Rango de caudal (Estándar antiguo)	Caudal mínimo de uso $Q_{min}=1.5m^3/h$ ($\pm 5\%$) Caudal normal $Q_N=150m^3/h$ ($\pm 2\%$)
Rango dinámico	R=100
Salida de impulsos	Transmisor incorporado
Intervalo de impulsos	10 ~ 2,500L/pulsaciones (variable)
Fuente de energía	Batería de litio de uso exclusivo



Flange EN 1092, PN25

Nom. diameter [mm]	Nom. flow Q_N [m^3/h]	L [mm]	D [mm]	k [mm]	B1 [mm]	Belts	Steel tube length C [mm]	Approx. weight [kg]		
						Quantity	Thread [mm]	d_1 [mm]		
DN150	150 & 250	500	300	250	119	8	M24	26	650	37
DN150	400	500	300	250	140	8	M24	26	625	36
DN200	400 & 600	500	360	310	166	12	M24	26	570	49
DN250	400 & 600	600	425	370	166	12	M27	30	570	79
DN250	1000	600	425	370	194	12	M27	30	500	75

Figura 4.3.12 Resumen del Caudalímetro ya adquirido

(4) Índice de ANF y Volumen de agua facturada

Debido a que en este sector aún no se realiza el suministro a partir de nuevas fuentes de agua, no se está llevando a cabo el control del caudal a nivel de microsector. De acuerdo a la información de ENACAL, el índice de ANF se presume que es del nivel promedio de la ciudad de Managua.

Durante el año 2017 se extraerá el volumen de agua facturado mensualmente con base en la información de los usuarios de esta área piloto y se ordenará la información básica necesaria para las actividades del año 2018.

(5) Información de los usuarios

El área piloto (Reparto Schick No.2) es una zona en donde se agrupan numerosas viviendas de personas de medianos y bajos ingresos, y en algunas partes existen negocios de pequeña magnitud.

Sobre la base del registro de clientes de ENACAL, se ordenó la clasificación de usuarios, la existencia o no de medidores, la forma de recaudación, etc., cuyos resultados se muestran en la tabla siguiente. El número de medidores instalados en los usuarios activos es de 2,489 conexiones, siendo alto el índice de instalación con el 98.1%. Este es el resultado de la renovación de medidores de los usuarios existentes a través del Proyecto BID, sin embargo, aún no se han instalado medidores en 45 conexiones. Se comprobó la existencia de 28 usuarios que, aunque cuentan con medidores, éstos tienen más de 10 años de instalación.

Ahora, debido a que estos números tienen base en el registro de clientes, estos datos deberán ser actualizados mediante las actividades piloto.

Tabla 4.3.9 Detalle de los usuarios de agua del Reparto Schick No.2

Clasificación	Número de usuarios	Detalle 1	Detalle 2
Usuarios Activos	2,537	1,904(Usos normal AL)	1,863 (Con medidor) 41 (Sin medidor)
		416(Corte temporal por falta de pago CF)	412 (Con medidor) 4 (Sin medidor)
		211(Tiene antecedentes de corte en el pasado RE)	211 (Con medidor) 0 (Sin medidor)
		3(Corte SU)	3 (Con medidor) 0 (Sin medidor)
		3(Corte + Retiro de medidor CR)	
Usuarios Inválidos	145	(Anulación de usuario BA)	-
Total	2,682	(Desconocido)	-

Tabla 4.3.10 Clasificación de los usuarios de Reparto Schick No.2

Clasificación	Número de usuarios	Clasificación de usuarios	Detalles
Usuarios Activos	2,537	Residencial	1
		Comercial	160
		Domiciliar	1,704
		Asentamiento	662
		Gobierno	6
		Industrial	1
		Sector Público y Otros	3

Tabla 4.3.11 Clasificación de medidores según categoría tarifaria de Reparto Schick-No.2

Número de usuarios	Clasificación de usuarios	Dimensión de Micromedidores							Sin Medidor
		5/8"	3/4"	1"	1-1/2"	2"	6"		
2,537	Residencial	1							
	Comercial	152	7		1				
	Domiciliar	1,647	38	1					18
	Asentamiento	634	1						27
	Gobierno	4				1	1		
	Industrial	1							
	Sector Público y Otros	2			1				
	Subtotal	2,441	46	2	1	1	1	1	45

4.4 Evaluación del estado de la capacidad

En los resultados 2 y 3, se proyecta el fortalecimiento de la capacidad del personal que participa en el Proyecto a través del entrenamiento técnico del personal de ENACAL mediante la forma de capacitación en el trabajo (OIT).

Con el objetivo de señalar cuantitativamente los efectos después de la ejecución del Proyecto, como parte del Estudio de Línea Base, se realizó una investigación para conocer la capacidad actual del personal objetivo y cuantificarlo.

4.4.1 Personas objetivo del estudio de capacidad

En el Desarrollo de Capacidades para el servicio de agua de la capital, además del fortalecimiento de la capacidad a nivel individual del personal, se puede ubicar como objetivo también al fortalecimiento a nivel institucional para mejorar del servicio y la gestión de la empresa del agua, el fortalecimiento a nivel social como son las leyes, reglamentos y las políticas.

En los resultados 2 y 3 de este Proyecto, se encuentra principalmente el fortalecimiento de capacidades a nivel individual como centro, pero para responder al desafío que significa la reducción de ANF, existe la necesidad de considerar también el mejoramiento de la capacidad del nivel institucional.

Desde este punto de vista, las capacidades objetivo del estudio y las que deben ser evaluadas, han sido ordenadas de la siguiente manera.

Tabla 4.4.1 Personas objetivo de evaluación y tipos de capacidad

Clasificación	Resultado 2		Resultado 3	
	Equipo de acción para la reducción ANF	Personal Técnico	Equipo de mejoramiento de la calidad de suministro de agua	Personal técnico
Grupos objetivo	Superior a jefatura	Personal Técnico	Superior a jefatura	Personal técnico
Capacidad de base	✓	-	✓	-
Capacidad técnica	✓	✓	✓	✓

【Capacidad de base】

Haciendo uso de su capacidad técnica, obtener por iniciativa propia la capacidad de gestión, voluntad, actitud, liderazgo etc., para la reducción de ANF.

【Capacidad técnica】

Conocimientos y técnicas especiales necesarios para la reducción de ANF, los know how obtenidos a través del Proyecto piloto, etc.

4.4.2 Métodos para evaluar la capacidad

(1) Equipo de Acción para la reducción de ANF

El personal participante en las acciones del Proyecto piloto del Resultado 2, es el personal de la dependencia relacionada con el Departamento de ANF y la Gerencia Comercial. Los papeles y responsabilidades que desempeña cada uno es diferente, siendo igualmente diferente los temas que deben aprender para la reducción de ANF.

La mayoría del personal tiene experiencia de haber recibido entrenamiento e instrucciones sobre nociones básicas de ANF y del manejo de los equipos de estudio a través de proyectos del Banco Mundial y de GIZ, de manera que se ha considerado que están suficientemente fundamentados para evaluarse a sí mismos y a sus subalternos.

Para esto en el presente Proyecto, a la vez que se consultó con el líder del equipo de la parte de ENACAL (Resultado 2, Resultado 3), con el siguiente procedimiento se comprobó la situación actual de la capacidad y se eligió el método de anotación de puntos de evaluación.

【Procedimiento 1】 Con la matriz que a continuación se indica, se establecen los principales ítems de evaluación por objetivos.

【Procedimiento 2】 Se elabora hojas de evaluación formados por varios temas menores para los principales ítems.

【Procedimiento 3】 Para los puestos superiores a jefes, se hace la autoevaluación, para el personal de clase técnica, el superior que está en el puesto de jefe hace la evaluación y, se anotan los puntos de evaluación en 5 etapas.

【Procedimiento 4】 Sobre la base de la hoja de evaluación anotada, el equipo del proyecto efectúa una entrevista individual, se realizan preguntas y respuestas sobre cada tema y, de acuerdo con el personal, se revisa el puntaje de evaluación.

[Procedimiento 5] La hoja de evaluación revisada, es compartida con cada jefe, que será utilizado al realizar el monitoreo del Proyecto.

Tabla 4.4.2 Ítems de evaluación de la capacidad del equipo de acción de reducción de ANF

Ítems	Jefe DANF	Macromedición /Mant. VRRP	Jefe Grupo Reparación de Fuga	Jefe Grupo Detección de Fuga	Geofonista	Responsable Catastro de Redes
Conocimiento general sobre ANF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Técnica de la reducción de pérdida física	✓	-	-	-	-	-
Técnica de la reducción de pérdida comercial	✓	-	-	-	-	-
Habilidad de gestión departamental	✓	-	-	-	-	-
Habilidad de capacitación	✓	-	-	-	-	-
Técnica de medición de caudal	-	✓	-	-	-	-
Técnica de medición de presión	-	✓	-	-	-	-
Gestión de información de redes	-	-	-	-	-	✓
Técnica de reparación de fuga	-	-	✓	-	-	-
Técnica de detección de fuga	-	-	-	✓	-	-
Gestión laboral	-	-	✓	✓	-	✓
Habilidad de comunicación	-	-	✓	✓	-	✓
Mantenimiento de equipos y materiales	-	✓	✓	✓	-	✓
Actitud contra trabajo	-	-	-	-	✓	✓

(2) Equipo de mejoramiento de la calidad de los equipos de suministro de agua

El personal involucrado en las actividades del Proyecto Piloto de Resultado 3, aunque pertenecen a la dependencia relacionada con la Gerencia Comercial, las personas objetivo de evaluación en concreto, serán determinados a través de Actividad 3-1 "Organización del equipo de mejoramiento de la calidad de los equipos de suministro de agua" (2do año). Por consiguiente, en el Estudio de Línea Base, se realizó la evaluación de capacidad a los jefes de la División de instalación de medidores, de la División de reparación de medidores, la unidad de cortes y reconexión.

Con relación al método de evaluación de Resultado 3, también se verificó el estado actual de la capacidad de acuerdo al procedimiento igual al de Resultado 2, eligiéndose el método de anotación de puntos de evaluación.

Tabla 4.4.3 Ítems de evaluación de capacidad del equipo de mejoramiento de la calidad de los equipos de suministro de agua

Ítems	Jefe Instalación de Medidores	Jefe de Taller de Medidores	Jefe Corte y Reconexión
Mejoramiento del servicio de suministro de agua potable	✓	✓	✓
Habilidad de capacitación sobre los temas de micromedidores	✓	✓	✓
Manejo de micromedidores	✓	✓	✓
Habilidad de gestión	✓	✓	✓
Preparación de manuales	✓	✓	✓

4.4.3 Resultados de la evaluación de la capacidad

(1) Equipo de acción para la reducción de ANF

El personal principal de ENACAL dedicados a las actividades de Resultado 2, es como se muestra a continuación.

Tabla 4.4.4 Principales miembros del Equipo de Acción para la reducción de ANF

No	Nombre	Cargo
Departamento de ANF (DANF)		
1	Junior Cardoza	Jefe de Departamento de ANF
2	Julio Cruz Bermúdez	Jefe de grupo "Lectura Macromedidor UOC/Mantenimiento de VRRP"
3	Haroldo Reyes	Jefe de grupo "Reparación de Fuga"
4	Francys López Lanuza	Responsable Catastro de Redes
5	Juan Bermúdez Barreto	Jefe de grupo "Detección de Fuga"
6	Omar Antonio Morales	Geofonista
7	Francisco Sidar Jiménez	Geofonista
8	Oscar Madriz Gracia	Geofonista
9	Juan Sebastián Cruz	Geofonista
Gerencia Comercial (GC)		
1	Veronica Rivera	Jefe de Departamento Técnico Comercial
2	Grethel García	Jefe de Departamento de Facturación
3	Luis Torres	Jefe de Departamento de Cobranza
4	Leonel Gaitán	Jefe de Unidad de Catastro de Usuarios
5	Uriel Rodríguez Chavarria	Jefe de Unidad de Antifraude

A continuación, se muestra el resumen del resultado de la evaluación.

Como tendencia general, el balance de la capacidad del personal que tienen cargo de jefes es sumamente proporcionado, el nivel de conocimientos sobre ANF es superior al nivel establecido.

En el caso del jefe del Departamento de ANF, tiene apenas 10 años de experiencia en ENACAL, no puede imaginar un proceso concreto para hacer realidad la reducción de ANF y no puede comenzar a crear un régimen de actividades contra ANF con otras Delegaciones. Además, aunque tiene capacidad de entrenamiento e instrucción técnica dentro de la DANF, no tiene experiencia de formación en toda ENACAL, verificándose así que requiere reforzar la capacidad de base a través de las actividades del Proyecto.

El jefe de DANF no sólo tiene conocimientos del campo de la ingeniería, sino también una alta capacidad técnica que comprenden técnicas detalladas a nivel de obra, desde la detección de fugas, medición de caudal y de presión de agua. En el fondo influye considerablemente el entrenamiento realizado en pasado en el proyecto del Banco Mundial, en el efectuado por expertos de terceros países de JICA, y se considera que el entrenamiento en Sao Paulo – Brasil ha elevado su motivación.

Casi todo el personal técnico que se dedica a la detección de fugas y a la medición de caudales, tiene experiencia de unos 5 años, ha alcanzado el nivel requerido para el manejo básico de los equipos y labores en el lugar de la obra. La actitud frente al trabajo es sincera y la voluntad que muestran para el mejoramiento técnico es muy fuerte. En cuanto a la capacidad de aplicación a través de la experiencia y al enfoque teórico de fugas de agua, existe un gran espacio que debe ser reforzado, esperando que, a través de las instrucciones técnicas por parte de los expertos japoneses, pueda fortalecerse la capacidad técnica.

Asimismo, en el cargo de jefe de la Gerencia Comercial el nivel de la capacidad tanto básico como técnico son altos. La labor de recopilación y análisis de datos necesarios para la investigación de línea base, se realiza entre varias personas de dicha delegación estiendo dichas labores realizadas en forma rápida y sincera, por lo que se comprobó que la capacidad de gestión dentro de la dependencia es de un suficiente nivel.

Por otro lado, la capacidad de cada jefe a nivel individual es alto y, en cuanto a la falta de cooperación interdepartamental para la reducción de ANF, es un desafío que cada quien tiene conciencia. Por ejemplo, tal como lo señaló el jefe de la División de recaudación, el principal factor por el que no es posible hacer realidad la reducción de ANF es que casi no se realiza el seguimiento como institución, lo cual se ha convertido en un reconocimiento común sobre la necesidad de fortalecer la capacidad a nivel de equipo.

En el proceso de planteamiento concreto para reducir ANF, a la vez que se aborda el tema teniendo constantemente conciencia del fortalecimiento de la capacidad a nivel de equipo como se mencionó anteriormente, dentro del proyecto piloto son necesarios los resultados de manera que se reconozca el papel y los logros concretos de cada uno.

[DANF 1 : Jefe de DANF]

		Estado Actual		
N°	Temas	Marzo/2017	Junio/Caridaza	
1	Conocimiento general sobre ANF	4.36	Conocimiento general sobre ANF	
2	Técnica de la reducción de pérdida física	4.00	Técnicas de la reducción de pérdida física	
3	Técnica de la reducción de pérdida comercial	3.71	Técnicas de la reducción de pérdida comercial	
4	Habilidad de gestión	4.00	Habilidad de gestión	
5	Habilidad de ejecución de capacitación	3.33	Habilidad de ejecución de capacitación	
Observaciones				
<p>[Generalidad] Es la persona que se ha capacitado con equilibrio en todo al través de las capacitaciones realizadas por GIZ, PROACTAS, Proyecto de BD etc. Desde establecimiento de DANF, los técnicos han mejorado sus capacitados con instrucción de esta persona en áreas técnicas y prácticas. [Conocimiento general sobre ANF] El nivel de conocimiento es muy alto. Se recomienda tener la idea más concreta para realizar la reducción de ANF a nivel Managua. [Técnica de la reducción de pérdida física] El nivel de técnica es alto. Se recomienda elevar el nivel de conocimiento sobre nuevas técnicas y estimación del volumen de fuga según la teoría hidráulica. [Técnica de la reducción de pérdida comercial] El nivel de técnica es alto. Se recomienda elevar el nivel de conocimiento sobre manejo de catastro de usuario con el sistema GIS. [Habilidad de gestión] El nivel de técnica es alto. Se recomienda elevar su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyecto. [Habilidad de ejecución de capacitación] En comparación con otros temas, se obtiene un poco de vulnerabilidad. Se recomienda elevar su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyecto.</p>				

[DANF 2 : Jefe de grupo "Lectura Macromedidor UOC/Mantenimiento de VRP"]

		Estado Actual		
N°	Temas	Marzo/2017	Julio/CruzBermudez	
1	Conocimiento general sobre ANF	3.00	Conocimiento general sobre ANF	
2	Técnica de la medición de caudal	3.00	Técnica de la medición de caudal	
3	Técnica de la medición de presión	3.00	Técnica de la medición de presión	
4	Habilidad de comunicación	3.00	Habilidad de comunicación	
5	Mantenimiento de equipos y materiales	4.00	Mantenimiento de equipos y materiales	
Observaciones				
<p>[Generalidad] Es la persona que tiene la especialidad técnica sobre medición, electromecánica y mantenimiento de válvulas, por lo cual se recomienda tener conocimiento amplio sobre ANF para comprender el trabajo global sobre reducción de ANF. [Conocimiento general sobre ANF] El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente. Se recomienda tener el concepto básico de macromedición, sectorización y control de presión. [Técnica de la medición de caudal] El nivel de técnica es moderadamente insuficiente. Tiene habilidad de instalar macromedidor y configuración de equipo. Se recomienda tener conocimiento de teoría sobre la medida de caudal. [Técnica de la medición de presión] El nivel de técnica es medio. Tiene habilidad de instalar y configurar datalogger. Se recomienda tener capacidad flexible de análisis de la variación de presión. [Habilidad de comunicación] Aunque tiene ventaja en seriedad y responsabilidad al trabajo asignado, se observa un poco de vulnerabilidad de la actitud positiva de comunicación departamental. [Mantenimiento de equipos y materiales] El nivel de mantenimiento y cuidado a equipos y materiales es moderadamente alto.</p>				

[DANF 3 : Jefe de grupo "Reparación de Fuga"]

		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	Haroldo Reyes
1	Conocimiento general sobre ANF	2.85	Conocimiento general sobre ANF
2	Técnica de la reparación de fuga	3.17	Técnica de la reparación de fuga
3	Habilidad de control laboral	3.20	Mantenimiento de equipos y materiales
4	Habilidad de comunicación	3.40	Habilidad de comunicación
5	Mantenimiento de equipos y materiales	3.00	Habilidad de control laboral

→ Marzo/2017

Observaciones

[Generalidad]
Es la persona que asume el jefe de grupo de instalación y reparación de tubería. Sin embargo tiene 15 años de experiencia en el área de ANF y ha tenido el conocimiento al tema de ANF a través de los proyectos de España, JICA, Banco Mundial.
Se recomienda tener conocimiento amplio sobre ANF como el jefe de grupo.
[Conocimiento general sobre ANF]
El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente. Se recomienda comprender el componente de ANF y medidas aplicables según paso de ANF, aunque el tema es algo de ingeniería y no tiene relación directa con su especialidad.
[Técnica de la reparación de fuga]
El nivel de técnica es moderadamente suficiente. Sin embargo, se recomienda tener el conocimiento de teoría sobre el fenómeno de fuga para elegir su capacitación. También se recomienda tener el conocimiento correcto sobre características específicas de materiales.
[Habilidad de Control Laboral]
El nivel de control laboral es insuficiente. Se recomienda fortalecer la habilidad de planear, ejecutar y hacer seguimiento al trabajo asignado.
[Habilidad de Comunicación]
El nivel de comunicación es suficiente. Sin embargo, se observa un poco de vulnerabilidad sobre curiosidad sobre técnica, iniciativa y actitud emprendedor al trabajo, y transferencia de la técnica a los otros técnicos.
[Mantenimiento de equipos y materiales]
El nivel de mantenimiento y cuidado a equipos y materiales es moderadamente insuficiente. Se recomienda tener más cuidado sobre mantenimiento para asegurar la calidad de trabajo.

[DANF 4 : Responsable Catastro de Redes]

		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	Francoys López Lanuza
1	Conocimiento general sobre ANF	3.00	Conocimiento general sobre ANF
2	Manejo de informaciones de redes	4.00	Mantenimiento de equipos y materiales
3	Habilidad de control laboral	4.00	Habilidad de comunicación
4	Habilidad de comunicación	3.80	Habilidad de control laboral
5	Mantenimiento de equipos y materiales	3.33	

→ Marzo/2017

Observaciones

[Generalidad]
Es la persona que tiene larga experiencia en ENACAL con los proyectos de JICA, Banco Mundial, etc, y el nivel de habilidad de manejo de informaciones es moderadamente alto.
[Conocimiento general sobre ANF]
El nivel de conocimiento es los Acumul. Se recomienda comprender el componente de ANF y medidas aplicables según paso de ANF, aunque el tema es algo de ingeniería y no tiene relación directa con su especialidad.
[Manejo de informaciones de redes]
El nivel de manejo de informaciones es moderadamente alto. Tiene conocimiento profundo sobre la red de distribución, por haber tenido varias experiencias de trabajo en los proyectos de España, JICA y Banco Mundial.
[Control Laboral]
El nivel de control laboral es moderadamente suficiente.
[Comunicación]
El nivel de comunicación es suficiente. Pero se observa una vulnerabilidad sobre iniciativa y actitud emprendedor al trabajo y transferencia de conocimiento a los técnicos por la dificultad de promover la motivación para la reducción de ANF. Además, hay poca atención de trabajo en grupo frente a la atención organizativa.
[Mantenimiento de equipos y materiales]
El nivel de mantenimiento y cuidado a equipos y materiales es moderadamente suficiente, aunque se observa un poco de carencia sobre el control periódico.

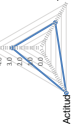
【DANF 5 : Jefe de grupo "Detección de Fuga"】

		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	
1	Conocimiento general sobre ANF	3.27	<p> Conocimiento general sobre ANF Mantenimiento de equipos y materiales Técnicas de detección de fuga Habilidad de control laboral Habilidad de comunicación </p> <p>→ Marzo/2017</p>
2	Técnicas de detección de fuga	2.63	
3	Habilidad de control laboral	3.80	
4	Habilidad de comunicación	4.00	
5	Mantenimiento de equipos y materiales	3.00	
Observaciones			
<p>(Generalidad) Es la persona que tiene la especialidad técnica sobre detección de fugas subterráneas. Sin embargo se observa la necesidad de tener conocimiento amplio sobre ANF, y tener técnica aplicada sobre detección de fugas con los equipos existentes en DANF.</p> <p>(Conocimiento general sobre ANF) El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente. Se recomienda comprender el componente de ANF y medidas aplicables según paso de ANF, aunque el tema es algo de ingeniería y no tiene relación directa entre el trabajo cotidiano y la pérdida comercial.</p> <p>(Técnica de detección de fuga) El nivel de técnica es todavía insuficiente. Se recomienda tener el conocimiento de teoría sobre el fenómeno de fuga, medida de caudal y presión para elevar su capacitación general. También se recomienda tener la habilidad de utilizar los equipos en forma más aplicada.</p> <p>(Control Laboral) El nivel de control laboral es moderadamente suficiente. Se recomienda fortalecer la habilidad de aprovechar el computador para su trabajo eficaz.</p> <p>(Comunicación) El nivel de comunicación es suficiente. Pero se recomienda que se mejore su capacidad con una visión amplia como el líder de grupo y transferir su conocimiento a los técnicos positivamente.</p> <p>(Mantenimiento de equipos y materiales) El nivel de mantenimiento y cuidado a equipos y materiales es moderadamente insuficiente. Se recomienda tener costumbre de hacer el registro y documento para la mejora de mantenimiento de los equipos, con la habilidad de uso de computador.</p>			


【DANF 6 : Geofonista】

		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	
1	Conocimiento general sobre ANF	3.27	<p> Conocimiento general sobre ANF Técnica de detección de fuga </p> <p>→ Marzo/2017</p>
2	Técnica de detección de fuga	3.14	
3	Actitud	4.75	
Observaciones			
<p>(Generalidad) Es una especialista de detección de fugas subterráneas. Sin embargo se observa la necesidad de tener conocimiento amplio sobre ANF, y tener técnica aplicada sobre detección de fugas con los equipos existentes en DANF.</p> <p>Es la persona que tiene 6 años de experiencia en el Departamento de ANF y se ha capacitado directamente por su jefe.</p> <p>(Conocimiento general sobre ANF) El nivel de conocimiento es insuficiente. Se recomienda comprender el componente de ANF y medidas aplicables según paso de ANF, aunque el tema es algo de ingeniería y no tiene relación directa entre el trabajo cotidiano y la pérdida comercial.</p> <p>(Técnica de detección de fuga) El nivel de técnica es moderadamente suficiente. Esta persona ha sido capacitada por varios egresados extranjeros y tiene la más experiencia entre los técnicos. Se recomienda tener el conocimiento de teoría sobre el fenómeno de fuga, medida de fuga para elevar su capacitación general. También se recomienda tener la habilidad de utilizar los equipos en forma más aplicada.</p> <p>(Actitud) Es una persona bastante motivada por tener nueva técnica. Tiene paciencia, curiosidad de técnica, comportamiento requerida para técnico de búsqueda de fuga. Se espera que tenga más puntualidad al trabajo y mientrta la gana de aprender las técnicas.</p>			

【 DANF 7 : Geofonista 】

		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	Francisco Salar Jimenez
1	Conocimiento general sobre ANF	2.73	 <p>Conocimiento general sobre ANF</p> <p>Actitud</p> <p>Técnica de detección de fuga</p> <p>← Marzo/2017</p>
2	Técnica de detección de fuga	2.86	
3	Actitud	5.00	
Observaciones			
<p>(Generalidad)</p> <p>Es una especialista de detección de fugas subterráneas. Sin embargo se observa la necesidad de tener conocimiento amplio sobre ANF, y tener técnica aplicada sobre detección de fugas con los equipos existentes en DANF.</p> <p>Es la persona que tiene 5 años de experiencia en el Departamento de ANF y se ha capacitado directamente por su jefe.</p> <p>(Conocimiento general sobre ANF)</p> <p>El nivel de conocimiento es insuficiente. Se recomienda comprender el componente de ANF y medidas aplicables según paso de ANF, aunque el tema es algo de repetitiva y no tiene relación directa entre el trabajo cotidiano y la pérdida comercial.</p> <p>(Técnica de detección de fuga)</p> <p>El nivel de técnica es moderadamente insuficiente. Tiene conocimiento básico para aprovechar los equipos de detección de fugas, pero le falta practicar en el campo en el uso de equipos conmutativos o técnicas nuevas. Asimismo se recomienda trabajar con más esmero.</p> <p>También se recomienda tener la habilidad de utilizar los equipos en forma más aplicada.</p> <p>(Actitud)</p> <p>Es una persona bastante motivada por tener nueva técnica. Tiene paciencia, curiosidad de técnica, comportamiento requerida para técnico de búsqueda de fuga.</p>			

【 DANF 8 : Geofonista 】

		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	Oscar Madrid Gracia
1	Conocimiento general sobre ANF	3.00	 <p>Conocimiento general sobre ANF</p> <p>Actitud</p> <p>Técnica de detección de fuga</p> <p>← Marzo/2017</p>
2	Técnica de detección de fuga	2.43	
3	Actitud	4.75	
Observaciones			
<p>(Generalidad)</p> <p>Es una especialista de detección de fugas subterráneas. Sin embargo le falta la capacitación práctica de trabajo en el campo para mejorar la habilidad de búsqueda de fuga. Se observa la necesidad de tener conocimiento amplio sobre ANF, y tener técnica aplicada sobre detección de fugas con los equipos existentes en DANF.</p> <p>Es la persona que tiene 5 años de experiencia en el Departamento de ANF y se ha capacitado directamente por su jefe.</p> <p>(Conocimiento general sobre ANF)</p> <p>El nivel de conocimiento es insuficiente. Se recomienda comprender el componente de ANF y medidas aplicables según paso de ANF, aunque el tema es algo de repetitiva y no tiene relación directa entre el trabajo cotidiano y la pérdida comercial.</p> <p>(Técnica de detección de fuga)</p> <p>El nivel de técnica es moderadamente insuficiente. Tiene conocimiento básico para aprovechar los equipos de detección de fugas, pero le falta practicar en el campo por no tener tanta experiencia como otros técnicos. Asimismo se recomienda trabajar con más esmero.</p> <p>También se recomienda tener la habilidad de utilizar los equipos en forma más aplicada.</p> <p>(Actitud)</p> <p>Es una persona bastante motivada por tener nueva técnica. Tiene paciencia, curiosidad de técnica, comportamiento requerida para técnico de búsqueda de fuga.</p>			

[DANF 9 : Geofonista]

Estado Actual			
N°	Temas	Marzo/2017	Juan Sebastián Cruz
1	Conocimiento general sobre ANF	3.00	<p>Conocimiento general sobre ANF</p>
2	Técnica de detección de fuga	2.43	
3	Actitud	4.75	
← Marzo/2017			
Observaciones			
<p>[Generalidad]</p> <p>Es una especialista de detección de fugas subterráneas. Sin embargo le falta la capacitación de trabajo en el campo para mejorar la habilidad de búsqueda de fuga. Se observa la necesidad de tener conocimiento amplio sobre ANF. Tiene técnica aplicada sobre detección de fugas con los equipos existentes en DANF.</p> <p>Es la persona que tiene 5 años de experiencia en el Departamento de ANF y se la capacitado directamente por su jefe.</p> <p>[Conocimiento general sobre ANF]</p> <p>El nivel de conocimiento es insuficiente. Se recomienda comprender el componente de ANF y medidas aplicables según paso de ANF, aunque el tema es alto de repensar y no tiene relación directa entre el trabajo cotidiano y la pérdida comercial.</p> <p>[Técnica de detección de fuga]</p> <p>El nivel de técnica es moderadamente insuficiente. Tiene conocimiento básico para aprovechar los equipos de detección de fugas, pero le falta practicar en el campo por no tener tanta experiencia como otros técnicos. Asimismo se recomienda trabajar con más equipo.</p> <p>También se recomienda tener la habilidad de utilizar los equipos en forma más aplicada.</p> <p>[Actitud]</p> <p>Es una persona bastante motivada por tener nueva técnica. Tiene paciencia, curiosidad de técnica, comportamiento requerida para técnico de búsqueda de fuga.</p>			

[GC1 : Jefe Departamento Técnico Comercial]

Estado Actual			
N°	Temas	Marzo/2017	Verónica Rivera
1	Conocimiento general sobre ANF	3.91	<p>Conocimiento general sobre ANF</p>
2	Conocimiento de datos comerciales sobre ANF	3.29	
3	Técnica de la reducción de pérdida comercial	3.63	
4	Habilidad de gestión	5.00	
5	Habilidad de ejecución de capacitación	3.67	
← Marzo/2017			
Observaciones			
<p>[Generalidad]</p> <p>Es la persona que asume el cargo de jefe departamental dirigiendo 6 unidades (instalación de Medidores, Taller de Medidores Corto y Reconexión, Cabasto de Usuarios, Atención Usuarios Nuevos y Pozos Propios).</p> <p>Su capacidad actual muestra una forma muy equilibrada, y tiene gran ventaja en la habilidad de gestión.</p> <p>[Conocimiento general sobre ANF]</p> <p>Tiene el conocimiento básico sobre ANF al nivel requerido como jefe/a.</p> <p>Sin embargo, se recomienda tener las ideas más concretas para reducir ANF y para tomar acciones apropiadas según grado de ANF.</p> <p>[Conocimiento de datos comerciales sobre ANF]</p> <p>El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente, especialmente sobre el costo de producción de agua y datos estadísticos.</p> <p>Se recomienda tener el conocimiento profundo sobre los datos comerciales y financieros bajo coordinación interdepartamental.</p> <p>[Técnica de la reducción de pérdida comercial]</p> <p>El nivel de técnica es moderadamente alto. Se recomienda elevar el nivel de conocimiento sobre manejo de cabasto de usuario con el sistema GIS.</p> <p>[Habilidad de gestión]</p> <p>El nivel de técnica es alto. Se recomienda mantener su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyect.</p> <p>[Técnica de ejecución de capacitación]</p> <p>En comparación con otros temas, se observa un poco de vulnerabilidad por no tener experiencia en manuales y materiales. Se recomienda elevar su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyect.</p>			

[GC2 : Jefe Departamento de Facturación]

Estado Actual		Luis Torres	
N°	Temas	Marzo/2017	Marzo/2017
1	Conocimiento general sobre ANF	3,36	3,73
2	Conocimiento de datos comerciales sobre ANF	3,29	4,00
3	Técnica de la reducción de pérdida comercial	2,75	3,88
4	Habilidad de gestión	4,00	4,50
5	Habilidad de ejecución de capacitación	3,33	4,00

Observaciones

[Generalidad]
 Es la persona que asumió el cargo de jefe de facturación desde 2014, sin embargo no ha tenido oportunidades suficientes para profundizar su conocimiento sobre la pérdida comercial.
 Aunque se observa el alto nivel de habilidad de comunicación y gestión departamental, el nivel de conocimiento sobre métodos y técnicas concretas para la reducción de ANF se queda insuficiente.

[Conocimiento general sobre ANF]
 El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente. Especialmente, se recomienda tener la oportunidad de conocer la situación comercial de ENMACAL con los datos más cercanos y controlados para dar el soporte en forma más amplia.

[Conocimiento de datos comerciales sobre ANF]
 El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente, especialmente sobre el costo de producción de agua y la situación de conexión legal. Se recomienda tener el conocimiento profundo sobre los datos comerciales bajo coordinación interdepartamental.

[Técnica de la reducción de pérdida comercial]
 Aunque comprende la necesidad de solucionar el problema de conexión legal, no tiene la idea concreta sobre dicha solución. Se recomienda tener la idea clara para reducir ANF, sin tener rechazo a los temas que no tiene relación con su trabajo cotidiano.

[Habilidad de gestión]
 El nivel de técnica es moderadamente alto. Se recomienda mantener su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyecto.

[Técnica de ejecución de capacitación]
 En comparación con otros temas, se observa un poco de vulnerabilidad por no tener experiencia de manuales y materiales. Se recomienda elevar su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyecto.

[GC3 : Jefe Departamento de Cobranza]

Estado Actual		Luis Torres	
N°	Temas	Marzo/2017	Marzo/2017
1	Conocimiento general sobre ANF	3,73	3,73
2	Conocimiento de datos comerciales sobre ANF	4,00	4,00
3	Técnica de la reducción de pérdida comercial	3,88	3,88
4	Habilidad de gestión	4,50	4,50
5	Habilidad de ejecución de capacitación	4,00	4,00

Observaciones

[Generalidad]
 Es la persona que asumió el cargo de jefe de cobranza por largo tiempo y tiene una experiencia de capacitación dirigida por GIZ sobre ANF. Su capacidad actual muestra una forma muy equilibrada, y tiene gran ventaja en la habilidad de gestión en su campo de especialidad.
 Aunque comprende la necesidad de solucionar el problema de gestión de ENMACAL, no tiene la idea concreta para mejorar el problema por no estar en el cargo responsable de la promoción de reforma organizativa.

[Conocimiento general sobre ANF]
 El nivel de conocimiento es moderadamente suficiente excepto a los temas técnicos y el concepto de autorización. Por su experiencia en ENMACAL, ha indicado los problemas principales que tienen la reducción de ANF, sin las causas una causa sería la control de seguimiento.

[Conocimiento de datos comerciales sobre ANF]
 El nivel de conocimiento es moderadamente suficiente. Especialmente tiene conocimiento correcto de la facturación y la cobranza.

Se recomienda tener el comportamiento emprendedor para compartir el conocimiento con otros departamentos.

[Técnica de la reducción de pérdida comercial]
 El nivel de conocimiento es moderadamente alto, excepto a los temas de control de micromedición que está fuera de su especialidad.

[Habilidad de gestión]
 El nivel de habilidad de gestión departamental es moderadamente alto. Se recomienda mantener su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyecto.

[Técnica de ejecución de capacitación]
 En comparación con otros temas, se observa un poco de vulnerabilidad por no tener experiencia de manuales y materiales. Se recomienda elevar su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyecto.

【GC4 : Jefe de Unidad de Catastro de Usuarios】

Estado Actual		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	Leonel Galán
1	Conocimiento general sobre ANF	2.36	Conocimiento general sobre ANF
2	Conocimiento de datos comerciales sobre ANF	2.43	Habilidad de ejecución de capacitación sobre ANF
3	Técnica de la reducción de pérdida comercial	1.63	Habilidad de gestión
4	Habilidad de gestión	1.00	Técnica de la reducción de pérdida comercial
5	Habilidad de ejecución de capacitación	1.00	Habilidad de gestión

Observaciones

[Generalidad]
Es la persona que asume el cargo de jefe de catastro de usuarios y tiene personalidad sincera y responsabilidad. Sin embargo le falta aprender y conocer todos los temas relacionados ANF. Su capacidad actual muestra una forma sin balance, especialmente la habilidad de capacitación y gestión. Aunque comprende la necesidad de solucionar el problema de gestión de EMACAL, en su punto de vista de información catastral, no tiene la idea concreta para mejorar el problema por falta de conocimiento.

[Conocimiento general sobre ANF]
El nivel de conocimiento es insuficiente, excepto a los temas básicos de ANF tales como: definición y necesidad. Se recomienda tener el conocimiento global mediante las actividades que se han tomado en las áreas piloto.

[Conocimiento de datos comerciales sobre ANF]
El nivel de conocimiento es insuficiente excepto los temas relacionados en su cargo "Catastro de Usuarios".

[Técnica de la reducción de pérdida comercial]
El nivel de conocimiento es insuficiente. Se recomienda tener la habilidad de gestionar el sistema GIS para la mejora de control de catastro de usuarios.

[Habilidad de gestión]
El nivel de habilidad de gestión es insuficiente, debido a la poca ocasión de trabajar bajo colaboración en grupo.

[Técnica de ejecución de capacitación]
El nivel de habilidad de ejecución de capacitación es insuficiente, debido a la poca ocasión de realizar la capacitación a los otros.

【GC5 : Jefe Unidad de Antifraude】

Estado Actual		Estado Actual	
N°	Temas	Marzo/2017	Uriel Rodríguez Chaverra
1	Conocimiento general sobre ANF	3.00	Conocimiento general sobre ANF
2	Conocimiento de datos comerciales sobre ANF	2.71	Habilidad de ejecución de capacitación sobre ANF
3	Técnica de la reducción de pérdida comercial	3.00	Habilidad de gestión
4	Habilidad de gestión	3.50	Técnica de la reducción de pérdida comercial
5	Habilidad de ejecución de capacitación	2.33	Habilidad de gestión

Observaciones

[Generalidad]
Es la persona que asumió el cargo de jefe de antifraude desde Marzo de 2017 y tiene experiencia en el área administrativo, por lo cual le falta el conocimiento técnico sobre la reducción de ANF. Aunque se observa que conoce el tema general de ANF tales como: definición y clasificación e ANF, el nivel de conocimiento sobre métodos y técnicas concretas para la reducción de ANF se queda insuficiente.

[Conocimiento general sobre ANF]
El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente. Especialmente, se recomienda tener la oportunidad de conocer los temas más técnicos sobre ANF con el personal del Departamento de ANF para elevar su capacidad en temas más amplia.

[Conocimiento de datos comerciales sobre ANF]
El nivel de conocimiento es moderadamente insuficiente, sin embargo tiene conocimiento general sobre micromedidores.

[Técnica de la reducción de pérdida comercial]
Por no tener experiencia y técnica sobre medidas contra conexión ilegal, se recomienda aprender el método práctico en las actividades piloto.

[Habilidad de gestión]
El nivel de habilidad de gestión es moderadamente falta. Se recomienda tomar asistencia sobre promoción de comunicación interdepartamental.

[Técnica de ejecución de capacitación]
En comparación con otros temas, se observa un poco de vulnerabilidad por no tener experiencia de manuales y materiales. Se recomienda elevar su capacidad en forma perfecta con las actividades del proyecto.

(2) Equipo de mejoramiento de la calidad de los equipos de suministro de agua

Los jefes de ENACAL dedicados a las actividades del Resultado 3, son como se indican a continuación.

Tabla 4.4.5 Principales miembros (jefes) del equipo de mejoramiento de la calidad de los equipos de suministro de agua

No	Nombre	Cargo
Gerencia Comercial, Departamento Técnico Comercial (DTC)		
1	Yesenia Quintana	Jefe del Departamento de conexión de medidores
2	Julio López	Jefe del Departamento de reparación de medidores
3	Karla Paola Martínez	Jefe de la unidad de cortes y reconexiones

A continuación se menciona la evaluación integral de cada miembro.

Cada uno de los jefes, por su forma de abordar el mejoramiento del servicio de suministro de agua y su nivel de conocimientos y técnica relacionados con los medidores de agua, se encuentran por encima de cierto nivel. Además, en las temporadas altas, realizan coordinaciones con los departamentos donde les hace falta personal, mientras van cooperando entre departamentos, también cumplen su trabajo, por ello se considera que tienen capacidad de gestión. Sin embargo, aunque no existan problemas de comunicación o de gestión dentro de la Gerencia Comercial, todavía tienen que mejorar mucho en lo referente a la cooperación con diferentes delegaciones como la Gerencia de Operaciones, el Departamento de ANF, etc.

Por otro lado, en cuanto a la elaboración de documentos para el entrenamiento y manuales, éstos han sido preparados con la dirección del "Jefe de la División de reparación de medidores" quien tiene muchos años de experiencia, por lo cual se ha producido una gran diferencia de capacidad entre el resto del personal. Además, aunque existen manuales preparados por el mencionado jefe, no se realiza una gestión unificada de los manuales, por lo que institucionalmente aún queda la tarea pendiente de llevar adelante en forma efectiva, el fortalecimiento de la capacidad del personal. Por lo tanto, se espera el fortalecimiento de la capacidad de cada jefe a través de las actividades del Proyecto, sobre los métodos de elaboración básica de manuales, gestión unificada de cada manual, métodos de intercambio de información, etc.

En cuanto a la capacidad técnica del personal de instalación de tuberías, al haberse aclarado la conformación de los miembros para lo sucesivo, existe la necesidad de efectuarlo nuevamente y, sobre la base de los resultados, considerar los temas concretos y técnicas del entrenamiento.

[DTC1: Jefe Departamento de Instalación de Medidores]

Estado Actual		
N°	Temas	Marzo/2017
1	Mejoramiento del servicio de suministro de agua potable	4.29
2	Técnicas de capacitación sobre los temas de micromedidores	3.14
3	Manejo de micromedidores	3.67
4	Técnica de gestión	4.00
5	Preparación de manuales	4.00

Yessela Quiñana
Mejoramiento del servicio de suministro de agua potable

Técnicas de capacitación sobre los temas de micromedidores

Manejo de micromedidores

Técnica de gestión

Preparación de manuales

→ Marzo/2017

Observaciones

[Generalidad]

Tiene 10 años de experiencia en EMCA, y cuenta con el conocimiento básico y técnico. Asimismo, se ha dedicado en la reparación de tableros además de instalación de micromedidores. Todo ello lo ha llevado a realizar la capacitación como el cargo de instructor, por lo que se recomienda fortalecer dicha habilidad para transferir su experiencia y técnica a sus subordinados.

Se recomienda tener habilidad de elaborar manuales con sus propios manos.

[Reconocimiento sobre Mejora del Servicio de Suministro de Agua]

El nivel de reconocimiento es satisfactorio. Se recomienda desempeñar en la reducción de reclamos y tomar acciones concretas para la mejora de satisfacción de los usuarios.

[Habilidad de Capacitación sobre Micromedidores]

Se observa la escasez de habilidad de capacitación, aunque sea satisfactorio el conocimiento técnico sobre micromedidor. Se recomienda fortalecer la capacidad práctica para dirigir la capacitación.

[Conocimiento Técnico sobre Micromedidores]

El conocimiento técnico se encuentra en nivel satisfactorio. Se recomienda fortalecer la habilidad de mantenimiento de equipos.

[Habilidad de Gestión]

Se realiza la coordinación de trabajos con el Dept. Corte y Reconexión. Se recomienda tener relaciones interdepartamentales de forma amplia.

[Preparación de Guías y Manuales]

No tiene experiencia en elaboración de manuales, por lo que se recomienda incorporarse en trabajos de elaboración de manuales.

[DTC2: Jefe de Taller de Medidor]

Estado Actual		
N°	Temas	Marzo/2017
1	Mejoramiento del servicio de suministro de agua potable	4.14
2	Técnicas de capacitación sobre los temas de micromedidores	4.29
3	Manejo de micromedidores	4.17
4	Técnica de gestión	4.50
5	Preparación de manuales	4.00

Julio Lopez
Mejoramiento del servicio de suministro de agua potable

Técnicas de capacitación sobre los temas de micromedidores

Manejo de micromedidores

Técnica de gestión

Preparación de manuales

→ Marzo/2017

Observaciones

[Generalidad]

Es la persona con 20 años de experiencia en EMCA, que cuenta con la habilidad integral en el control de micromedición. Asimismo, ha tenido experiencia en elaboración de manuales y guías para los funcionarios nuevos. Se recomienda desempeñar la transferencia de conocimiento técnico para los subordinados.

[Reconocimiento sobre Mejora del Servicio de Suministro de Agua]

Desempeña el trabajo de reparación de micromedidores retirados de los clientes.

[Habilidad de Capacitación sobre Micromedidores]

Se encarga de capacitación interna para los funcionarios nuevos. Se asegura transferir sus conocimientos a otros.

[Conocimiento Técnico sobre Micromedidores]

Tiene suficiente conocimiento sobre mecanismos, instalación, reparación, normativa de micromedidores. Se recomienda mejorar el sistema instalacional y el establecimiento de nombrado para evitar averías de micromedidores.

[Habilidad de Gestión]

Se realiza una buena coordinación entre diferentes departamentos.

[Preparación de Guías y Manuales]

Tiene experiencia de elaborar manuales e instructivos, pero se recomienda difundirlo entre EMCA, de forma integral.

[DTC3: Jefe Unidad de Corte y Reconexión]

Estado Actual		Marzo/2017	Karla Paola Mejía
N°	Temas		
1	Mejoramiento del servicio de suministro de agua potable	3.43	Mejoramiento del servicio de suministro de agua potable
2	Técnica de capacitación sobre los temas de micromedidores	3.20	Técnicas de capacitación sobre los temas de micromedidores
3	Manejo de micromedidores	3.00	Preparación de manuales Manejo de micromedidores
4	Técnica de gestión	3.50	Técnica de gestión
5	Preparación de manuales	2.50	Técnica de gestión Manejo de micromedidores
Estado Actual			
[Generalidad]			
Cuenta con el conocimiento básico y habilidad aunque tenga 9 años de experiencia en ENACAL. Se espera tener la habilidad más práctica en campo.			
Se observa intención de superarse y tiene ganas de aprender varios temas.			
[Reconocimiento sobre Mejora del Servicio de Suministro de Agua]			
Se observa un poco de escasez de conocimiento, por lo que se espera que se fortalezca su habilidad de atención para los reclamos.			
[Habilidad de Capacitación sobre Micromedidores]			
Tiene el conocimiento básico, y se recomienda aprovecharlo en ocasión de capacitación.			
[Conocimiento Técnico sobre Micromedidores]			
Se observa un poco de escasez de conocimiento técnico detallado. Se recomienda mejorar la habilidad en planificación de instalación de micromedidores y su reemplazo, conocimiento sobre red de distribución existente, manejo y mantenimiento de los equipos de medición.			
[Habilidad de Gestión]			
Se realiza la coordinación de trabajos con el Depto. Instalación de Medidores. Se recomienda tener relaciones interdepartamentales de forma amplia.			
[Preparación de Guías y Manuales]			
No tiene experiencia en elaboración de manuales, por lo que se recomienda incorporarse en trabajos de elaboración de manuales.			

4.5 Datos básicos relacionados con la instalación de equipos de suministro de agua

4.5.1 Estructura orgánica y composición del Equipo de Ejecución de Obras de ENACAL

Tal como se muestra en la "Figura 3.2.4 Estructura orgánica de la Gerencia Comercial", se encuentran departamentos encargados de las obras de los equipos de suministro de agua, como son la División de instalación de medidores, la División de reparación de medidores, la Unidad de cortes y reconexiones, incorporada a la División técnica comercial. A continuación se muestra la conformación de cada División en febrero de 2017.

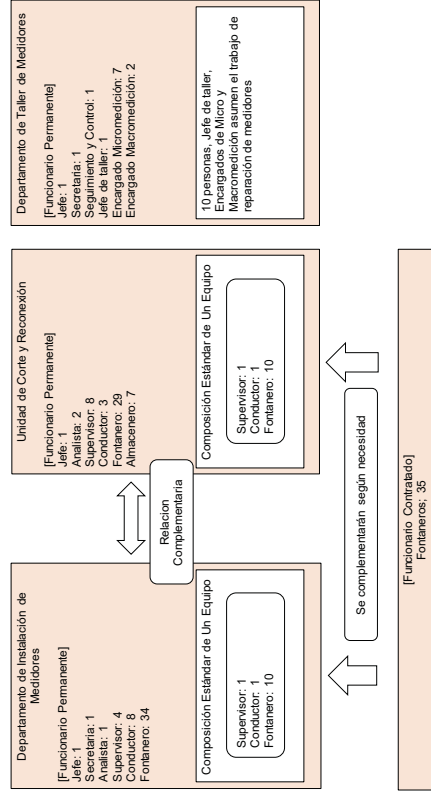


Figura 4.5.1 Estructura Orgánica relativa a las obras de instalación de medidores de agua

El equipo de ejecución de obras 1, del Departamento de Instalación de Medidores y de la Unidad de Corte y Reconexión, cuentan con 1 supervisor, 1 conductor y 10 fontaneros. En febrero de 2017, el número del personal de planilla afiliado al Departamento de Instalación de Medidores era de 51 personas y también a la Unidad de Corte y Reconexión era 51 personales. Además, en el año 2017 han sido colocados 35 fontaneros como trabajadores contratados.

El contrato del personal empleado contratado, básicamente se suscribe por unidades anuales, que son renovados de acuerdo a las necesidades. La Gerencia Comercial tiene el base de datos del personal, de manera que cuando requiere de nuevo personal, ENACAL generalmente consulta a las personas con experiencia.

En cuanto a la ubicación del personal, se realiza una operación flexible. Especialmente, entre el

Departamento de Instalación de Medidores y la Unidad de Corte y Reconexión, se lleva a cabo el complemento recíproco, siendo los jefes los que hacen el reajuste de la ubicación del personal.

El Departamento de Taller de Medidores está compuesta por 13 empleados regulares. Las personas que en realidad se encargan de los trabajos en las obras son, 1 jefe de taller, 7 encargados de los micro medidores, y 2 encargados de los macro medidores, en total 10 personas.

Ahora, en cuanto al índice de retiro de los técnicos del Departamento Técnico Comercial, es bajo en el caso de los empleados regulares, siendo aproximadamente el 50% el índice de retiro de empleados contratados.

4.5.2 Régimen de gestión de obras en ENACAL

Para asegurar la calidad de las obras, se ha colocado un supervisor en cada equipo de obras.

Los nuevos empleados, a través de 3 días de entrenamiento (lecciones en aula y OJT), aprenden los métodos de instalación. Después de concluir este entrenamiento, en el lugar de la obra se realiza una prueba final de admisión (instalación de un medidor) y, es el supervisor el que evalúa su capacidad.

Sin embargo, en el interior de ENACAL, no existe ningún sistema o norma por escrito para evaluar la capacidad de los fontaneros, siendo la única prueba práctica de instalación de medidores que se realiza después de la OJT antes mencionado.

4.5.3 Cambio y reparación de los medidores de agua

Los cambios de medidores de agua efectuados en la ciudad de Managua en los últimos 5 años, son como se indicó anteriormente en la Tabla 4.1.3.

El procedimiento para el cambio y reparación de los medidores de agua, se puede dividir en los siguientes dos casos.

- 1) Luego de recibir la queja del cliente, se va a verificar el estado del medidor en el lugar y, allí se considera si existe la necesidad del cambio.
- 2) Se hace el cambio de acuerdo al plan de nuevas instalaciones o de renovación.

【 Cambio o reparación por quejas del cliente 】

Una vez recibida la queja por ENACAL, se efectúa el informe de la atención como se indica a continuación.

Tabla 4.5.1 Ventanilla de recepción y atención de quejas

Reclamo	Encargado	Horario
Recepción	Atención al Cliente	Todos los días (24 horas, 365 días)
Atención (Reparación y otros)	Técnico Departamento Comercial	Lunes a Viérnes (8:00 - 16:30) Sábado (8:00 - 11:00)

A continuación, se señalan las quejas relacionadas con los medidores de agua y las formas de atención en el año 2016.

Tabla 4.5.2 Detalles de las quejas

Temas de reclamo	Unidad	Número de casos	Medidas
Falta de presión	Caso	1,159	Limpieza de filtro de micromedidor
Avería	Caso	1,893	Reemplazo de micromedidor
Fuga	Caso	8,080	Se toma la desición (Reemplazo o Reparación) al verificar en campo.
Total	Caso	11,132	

Aunque se ha estado manejando todas las quejas recibidas en el año 2016, pero en promedio se producen aproximadamente 30 quejas diarias. Por esta razón, se considera que en la atención a las quejas se requiere una considerable cantidad de esfuerzo.

【Cambios y reparaciones basados en un plan】

Los cambios y reparaciones basados en un plan preestablecido son como se muestra a continuación.

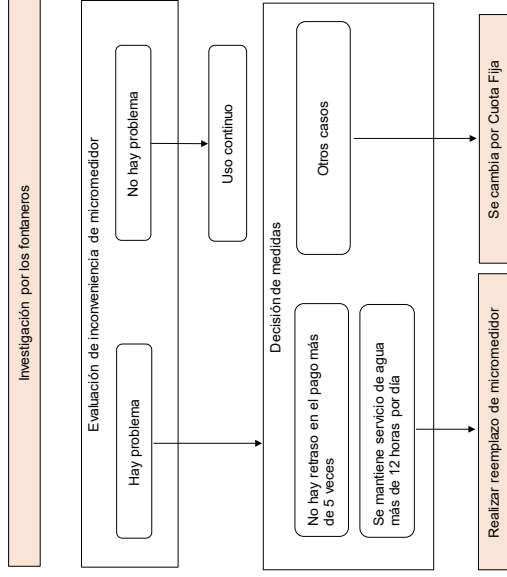


Figura 4.5.2 Flujo de cambios y reparaciones basados en un plan

Los fontaneros de ENACAL realizan las investigaciones en el lugar y verifican si existe o no fallas en los medidores de agua. En caso de encontrar fallas en los medidores, básicamente se cambia, pero, dependiendo de las condiciones de abastecimiento del hogar donde se instaló el medidor y de la capacidad de pago (registro de pago en el pasado), se vuelve a considerar si se reemplaza el medidor o se cambia la recaudación a la tarifa fija. La decisión sobre el cambio del medidor de agua se realiza considerando si pertenece a una zona donde el servicio de suministro de agua de ENACAL es de más de 12 horas y, si en el pasado no se ha retrasado más de 5 veces en el pago de la tarifa.

Los casos de reparación de medidores de agua en el año 2016 fueron 4,390. Las razones son la destrucción de la pantalla del medidor, la intrusión dentro de las piezas (hacer que no se mueva el medidor), etc., siendo la mayor parte de las fallas provocadas por los habitantes. Por esta razón, a la vez que se realizan actividades educativas a los habitantes, de acuerdo a las necesidades también es necesario considerar otras medidas físicas.

4.5.4 Nuevos medidores de agua

Los resultados de la instalación de nuevos medidores de agua en la ciudad de Managua en los últimos 5 años, se muestran en la “Tabla 4.2.3 Resultados reales de la instalación – renovación de los medidores de agua”. La Gerencia Comercial, elabora el plan de instalación y renovación anual y de acuerdo a eso realiza la instalación de nuevos medidores. En el año 2016, se instaló en 2,655 conexiones, siendo el promedio de 2,614 conexiones en los últimos 5 años, por lo que se puede ver el esfuerzo que se realiza para instalar una determinada cantidad de medidores todos los años.

Para realizar la instalación de nuevos medidores, la compra de dichos medidores se realiza mediante un trámite de licitación. Sin embargo, en Nicaragua no se ha establecido ninguna norma oficial relacionada a los medidores de agua, por lo cual es sumamente difícil asegurar la calidad de los mismos. Actualmente el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), basándose en ISO4064 que es la norma para medidores de agua para agua potable y agua caliente, tiene proyectado crear un dispositivo para que las empresas vendedoras de medidores de agua que no están registrados en el MIFIC, no puedan participar en la licitación.

Por otro lado, para asegurar la calidad, ENACAL podrá seleccionar a los vendedores participantes en la licitación mediante los siguientes documentos y de las especificaciones que presenten.

- Catálogos de medidores de agua
- Especificaciones técnicas de medidores de agua de plástico

4.5.5 Situación actual de la transferencia técnica

El principal método de la transferencia técnica, es el OJT que se realiza al momento del empleo del personal y a la prueba que se hace para ello. El manual que posee la Gerencia Comercial y que se utiliza al efectuar el OJT, es como se menciona a continuación.

- Catálogo de medidores de agua
- Método de uso del medidor de agua
- Manual de instalación de medidores de agua (Figura derecha)
- Forma de lectura de medidores de agua
- Especificaciones técnicas de los medidores de agua de plástico
- Manual de reconexión de medidores de agua

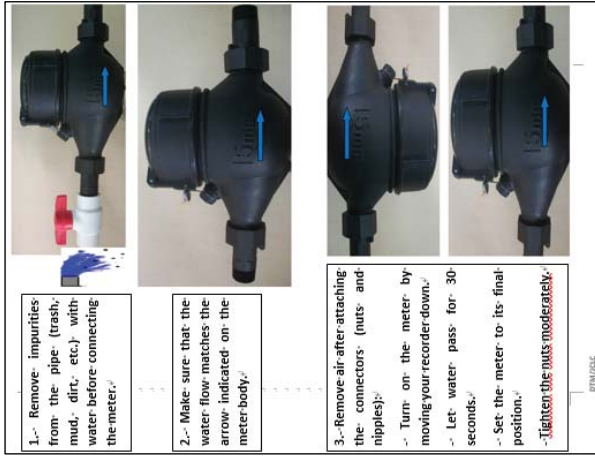


Figura 4.5.3 Manual de instalación de medidores de agua

Como se muestra en la Figura anterior, en cada tipo de manual se utilizan fotografías y gráficos, con contenidos fáciles de entender. Sin embargo, los diferentes tipos de manual son elaborados individualmente por cada personal encargado, no estando bajo una gestión unificada, por lo cual el hecho de compartir conocimientos y know how es un tema pendiente por resolver.

Después de emplear al nuevo personal técnico, no se lleva a cabo periódicamente un entrenamiento, por lo que básicamente a través de su trabajo en el lugar de la obra es que van continuando sus estudios. Tal como se señala en el punto "4.5.1 Estructura orgánica y composición del Equipo de Ejecución de Obras de ENACAL", debido a que la mayor parte del grupo de trabajadores en las obras son empleados regulares, se puede pensar que tienen acumulada la tecnología a través de sus experiencias. Por otro lado, no realizan entrenamientos periódicos ni pruebas de verificación de capacidades y, al no haber un indicador que pueda juzgar la capacidad de cada técnico, fácilmente se producen diferencias en la calidad del trabajo de instalación, por lo que se considera que existe la necesidad de crear un mecanismo para asegurar dicha calidad.

4.6 Datos básicos relacionados con el entrenamiento en el interior de ENACAL.

4.6.1 Plan de ejecución de entrenamiento

A continuación, se señala el contenido del plan de entrenamiento del año 2017.

Tabla 4.6.1 Plan de entrenamiento del año 2017

Ref. N°	N°	Descripción de la Capacitación	Período de Ejecución	Personal Meta	N° de participantes
16	1	Seminarios de actualización sobre programas informáticos de uso interno: Aquavision, Planificación, SIAP, SFE, SCADA	Abr/2017 -Dic/2017	Personal Técnico y Administrativo, Personal del Área Operativa y Comercial (Jefes y Analistas)	1,207
24	2	a. Cursos especializados en diferentes áreas operacionales a.1. Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable a2. Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado Sanitario a3. Hidráulica a4. Electromecánica a5. Manejo Integral de Residuos Sólidos a6. Eficiencia Energética a7. Perforación de Pozos a8. Calidad del Agua a9. Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas a10. Diseño Estructural a11. Topografía	Mayo/2017 -Dic/2018	Especialistas, Jefes Técnicos, Jefes de Áreas y Departamentos	120
25	3	b. Cursos especializados para Áreas de Apoyo b1. Gestión del Talento Humano b2. Formulación y Evaluación de Proyectos b3. Estadística Aplicada b4. Cartografía Automatizada b5. Evaluación del Impacto Ambiental b6. Seguridad Informática b7. Economía y Finanzas b8. Planificación y Presupuesto b9. Higiene y Seguridad Ocupacional b10. Especialidad en Derecho	Mayo/2017 -Dic/2018	Especialistas, Jefes Técnicos, Jefes de Áreas y Departamentos	120
1	4	Curso de Inglés Básico	4/Mar/2017 - 29/Jul/2017	Jefes de Áreas y Departamentos, Analistas de Atención al Cliente, Analistas de Cobranza, Personal Administrativo, recepcionistas, etc.,	250

Ref. N°	N°	Descripción de la Capacitación	Periodo de Ejecución	Personal Meta	N° de participantes
7	5	Curso de Operador en Computación	1/Abr/2017 - 29/Jun/2017	Personal Técnico: Electrónicos, Informáticos. • Secretarías • Asistentes • Recepcionistas • Gestores y Técnicos Administrativos • Analistas de Atención al Cliente y Reclamados	25
13	6	Autocad 2D , 3D	1/Abr/2017 - 29/Jun/2017	• Supervisores de Agua Potable • Hidrólogos • Diseñadores de Proyecto • Analistas de Cartografía Digital • Analistas de Catastro de Usuarios	50
19	7	Curso de Redacción y Ortografía	6/Mayo/2017 - 27/Mayo/2017	• Secretarías • Recepcionistas • Asistentes • Gestores y Técnicos Administrativos	25
17	8	Seminarios de Normas de Control Interno y Auditoría	25/Mayo/2017 - 26/Mayo/2017	• Gestores y Técnicos Administrativos • Contadores • Jefes de Áreas y Secciones	60
2	9	Curso de Inglés Intermedio	5/Ago/2017 - 23/Dic/2017	• Jefes de Áreas y Departamentos • Analistas de Atención al Cliente • Analistas de Cobranza • Personal Administrativo: Asistentes, Recepcionistas, etc. • Personal Técnico: Electrónicos, Informáticos, etc.	250
20	10	Curso de Redacción y Ortografía	3/Jun/2017 - 24/Jun/2017	• Secretarías • Recepcionistas • Asistentes • Técnicos y Gestores Administrativos	25
14	11	Civil CAD, EPANET, InfoCAD	5/Ago/2017 - 23/Dic/2017	• Supervisores de Agua Potable • Hidrólogos • Diseñadores de Proyecto • Analistas de Cartografía Digital • Analistas de Catastro de Usuarios	50
18	12	Seminarios de Normas de Control Interno y Auditoría	24/Ago/2017 - 25/Ago/2017	• Gestores y Técnicos Administrativos • Contadores • Jefes de Áreas y Secciones	60
15	13	ArcGIS ArcPac	3/Feb/2018 - 30/Jun/2018	• Supervisores de Agua Potable • Hidrólogos • Diseñadores de Proyecto • Analistas de Cartografía Digital • Analistas de Catastro de Usuarios	50
3	14	Curso de Inglés Básico	3/Feb/2018 - 30/Jun/2018	• Jefes de Área y Departamentos • Analistas de Atención al Cliente • Analistas de Cobranza • Personal Administrativo: recepcionistas, etc.; • Personal Técnico: Electrónicos, Informáticos.	250
10	15	Excel: Introductorio, Intermedio, Avanzado	7/Jul/2018 - 27/Oct/2018	• Secretarías • Asistentes • Recepcionistas • Gestores y Técnicos Administrativos • Analistas de Atención al Cliente y Reclamados	25
21	16	Curso de Redacción y Ortografía	8/Jul/2017 - 27/Jul/2017	• Secretarías • Asistentes	25

Ref. N°	N°	Descripción de la Capacitación	Periodo de Ejecución	Personal Meta	N° de participantes
22	17	Curso de Redacción y Ortografía	5/Ago/2017 - 26/Ago/2017	• Receptionists • Técnicos y Gestores Administrativos • Secretarías • Asistentes • Receptionists • Técnicos Gestores Administrativos	32
23	18	Writing and Spelling in Spanish	2/Sep/2017 - 23/Sep/2017	• Secretarías • Asistentes • Receptionists • Técnicos y Gestores Administrativos	25
4	19	Inglés Intermedio	4/Ago/2018 - 22/Dic/2018	• Jefes de Área y Departamentos • Analistas de Atención al Cliente • Analistas de Cobranza • Personal Administrativo: recepcionistas, etc.; • Personal Técnico: Electrónicos, Informáticos.	250
8	20	Excel: Introductorio, Intermedio, Avanzado	5/Ago/2017 - 25/Nov/2017	• Secretarías • Asistentes • Receptionistas • Gestores y Técnicos Administrativos • Analistas de Atención al Cliente y Reclamados • Analistas contables y de Presupuesto	25
9	21	Curso de Operador en Computadoras	3/Feb/2018 - 26/Mayo/2018	• Secretarías • Asistentes • Receptionistas • Gestores y Técnicos Administrativos	25
5	22	Curso de Inglés Básico	2/Feb/2019 - 29/Jun/2019	• Jefes de Áreas y Departamentos • Analistas de Atención al Cliente • Analistas de Cobranza • Personal Administrativo: recepcionistas, etc.; • Personal Técnico: Electrónicos, Informáticos.	250
11	23	Curso de Operador de Computadoras	2/Feb/2019 - 25/Mayo/2019	• Secretarías • Asistentes • Receptionistas • Gestores y Técnicos Administrativos	25
6	24	Curso de Inglés Intermedio	3/Ago/2019 - 21/Dic/2019	• Analistas de Atención al Cliente y Departamentos • Analistas de Atención al Cliente • Analistas de Cobranza • Personal Administrativo: recepcionistas, etc.; • Personal Técnico: Electrónicos, Informáticos.	250
12	25	Excel: Introductorio, Intermedio, Avanzado	6/Jun/2019 - 26/Oct/2019	• Secretarías • Asistentes • Receptionistas • Gestores y Técnicos Administrativos • Analistas de Atención al Cliente y Reclamados • Analistas contables y de Presupuesto	25
				Total	3,499

En este plan de entrenamiento, además de los entrenamientos que se realizarán en el año 2017, incluye una parte de los entrenamientos que se tiene planeado realizar en los años 2018 y 2019. Los contenidos de los principales entrenamientos son temas especializados de cada campo, (Diseño y mantenimiento de las instalaciones, calidad del agua, gestión de personal, evaluación de efectos ambientales, contabilidad, seguridad y salud ocupacional, etc.), inglés, computación (Operación, Excel, Auto CAD, GIS, etc.). Estos temas de entrenamiento, han sido programados de acuerdo a la política de formación lanzada por el Gobierno de Nicaragua (1. Inglés, 2. Gramática y ortografía en español, 3. Tecnología). Además, el entrenamiento relacionado con ANF no está programado.

El Plan de entrenamiento del año 2017, ha sido elaborado tal como se muestra anteriormente, sin embargo, al efectuar el entrenamiento necesario en el año 2016, se estuvieron llevando a cabo haciendo ajustes de las fechas entre el personal administrativo de cada dependencia y la División de entrenamiento, por lo cual no existe un plan de entrenamiento específico para ese año.

4.6.2 Sistema de ejecución de entrenamiento interno

En la Dirección de Recursos Humanos existe la División de Entrenamiento, donde trabajan 4 personas. Está formado por 1 jefe de la División, 1 secretaria, 1 analista, 1 encargado de datos y audiovisuales. A continuación, se muestra el organigrama de la Dirección de Recursos Humanos.

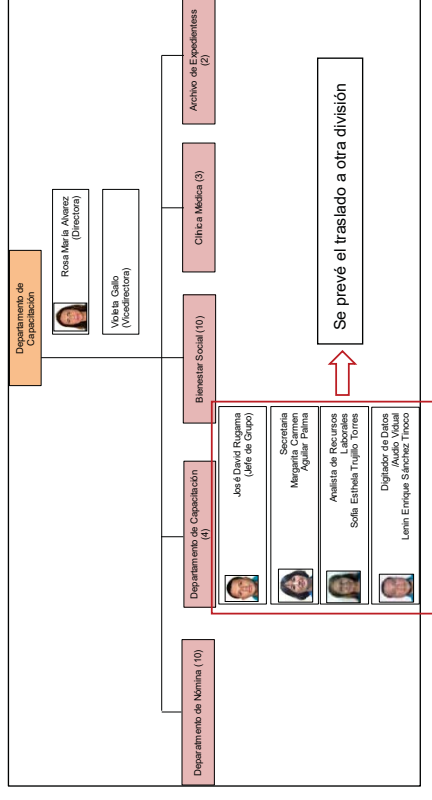


Figura 4.6.1 Ubicación de la División de Entrenamiento dentro de la Organización

Hasta el año 2016, había ausencia en el puesto de jefe de entrenamiento, por lo cual el director de personal, el subdirector de personal de acuerdo a la necesidad realizaba trabajos adicionales de la División de entrenamiento, pero en febrero de 2017, se ha colocado un personal en el puesto de jefe de la mencionada división.

ENACAL está programando una nueva reorganización y tiene planeado el traslado de la División de entrenamiento a la Dirección de Planificación. La Dirección de Planificación hasta la actualidad, ha estado coordinando la ejecución de los entrenamientos por parte de otros donantes y tomando decisiones, por lo cual, en adelante tiene programado seguir cumpliendo dichas tareas. Por consiguiente, ENACAL tiene la política de hacer plantear y ejecutar el plan de formación de personal a la Dirección de Planificación.

4.6.3 Resultados de los entrenamientos hasta la actualidad

Los resultados de los entrenamientos realizados en el año 2016 gestionados por la División de Entrenamiento son como se señala a continuación

Tabla 4.6.2 Resultados de los entrenamientos del año 2016

No.	NOMBRE DE LA CAPACITACION	FECHA	Nº DE PART.	MONTO AUTORIZADO
1	ACADEMIA MAC DE IDIOMA	15-08-16 al 26-02-16	1	2,000.00
2	COMPORTAMIENTO PROFESIONAL DEL CONDUCTOR	6-02-2016	15	15,000.00
3	EQUIPO DE ALTO RENDIMIENTO PERSONAL CONSERVIE	8-02-2016	25	25,000.00
4	TÉCNICAS EFECTIVAS DE SUPERVISION	29-02-2016	25	25,000.00
5	MOTIVACION Y TRABAJO EN EQUIPO	7-03-2016	25	25,000.00
6	MOTIVACION Y TRABAJO EN EQUIPO	7-03-2016	25	25,000.00
7	ACADEMIA MAC DE IDIOMA	11-03-16 al 26-08-16	1	2,000.00
8	INTELIGENCIA EMOCIONAL Y MANEJO DEL STRESS LAB.	12-03-2016	25	25,000.00
9	INTELIGENCIA EMOCIONAL Y MANEJO DEL STRESS LAB.	12-03-2016	25	25,000.00
10	EXCEL AVANZADO.	15-03-16 al 17-04-16	1	1,600.00
11	ACADEMIA MAC DE IDIOMA	9-04-16 al 25-06-16	1	1,000.00
12	ACADEMIA MAC DE IDIOMA	16-04-16 al 2-07-16	1	1,000.00
13	ACADEMIA MAC DE IDIOMA	17-04-16 al 3-07-16	2	2,000.00
14	ACADEMIA MAC DE IDIOMA	30-05-16 al 12-12-16	1	2,000.00
15	EXCEL AVANZADO.	02-07 AL 08-08-16	25	40,000.00
16	EXCEL AVANZADO.	02-07 AL 08-08-16	25	40,000.00
17	EXCEL AVANZADO.	02-07 AL 08-08-16	25	40,000.00
18	CONTROL ELECTROMECANICO	23-07-16 al 15-10-16	1	2,500.00
19	ATENCIÓN AL CLIENTE PERSONAL 127	13-08-2016	25	25,000.00
20	HIGIENE Y SEGURIDAD DE ALMACENES STA. CLARA	8-10-2016	25	25,000.00
21	TÉCNICAS ESTRATÉGICAS DE COBRANZA.	1-10-2016	25	25,000.00
22	TÉCNICAS ESTRATÉGICAS DE COBRANZA.	8-10-2016	25	25,000.00
23	MS PROJECT	15-10-16 al 12-11-16	20	62,000.00
24	EXCEL AVANZADO.	16-10-16 al 20-11-16	20	32,000.00
25	OPERADOR EN COMPUTACION	23-10-16 al 05-03-17	15	45,000.00
26	CALIDEZ Y CALIDAD EN LA ATENCION AL PUBLICO	29-10-2016	25	25,000.00
27	GESTION DEL TALENTO HUMANO	22-10-2016	50	50,000.00
28	REPLANTEO Y EXCAVACION	13-11-2016	14	16,800.00
29	REPLANTEO Y EXCAVACION	20-11-2016	14	16,800.00
30	INTERPRETACION DE PLANOS	27-11-2016	14	16,800.00
31	INTERPRETACION DE PLANOS	4-12-2016	14	16,800.00
32	LIBERAZO	13-11-2016	25	25,000.00
33	LIBERAZO	14-11-2016	25	25,000.00
34	ASERTIDAD SECRETARIAL	20-11-2016	25	25,000.00
35	ASERTIDAD SECRETARIAL	21-11-2016	25	25,000.00
36	REDACCION DE INFORMES TECNICOS	27-11-2016	25	25,000.00
37	REDACCION DE INFORMES TECNICOS	28-11-2016	25	25,000.00
	TOTALES		685	830,300.00

En el caso del año 2016, los entrenamientos fueron realizados en total 37 veces, cuyo costo ascendió a los C\$830,300 (aproximadamente 3,150,000 yenes). Los contenidos de los principales entrenamientos fueron, curso de inglés, técnicas de computación, métodos de atención al cliente, formas de liderazgo, etc., no habiéndose efectuado ningún entrenamiento relacionado a ANF. Además, como se mencionó anteriormente, debido a que no existe un plan de entrenamiento del año

2016, no es posible comparar si ese año se realizaron los entrenamientos tal como estaba planeado. En los entrenamientos hechos en el pasado, al concluir los entrenamientos, no se han comprobado los resultados, ni tampoco se han emitido certificados de finalización del curso.

Teniendo como base la situación al inicio del Proyecto, en adelante, después de considerar un plan de entrenamiento relacionado con ANF, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos.

- Después de coordinar con la División ANF, la División de entrenamiento elabora el plan de entrenamiento relacionado con ANF.

- Ejecutar el presupuesto del entrenamiento programado relacionado con ANF.

- A los participantes del entrenamiento mostrarles la forma de comprobar el grado de comprensión del contenido del entrenamiento.

4.6.4 Módulo de entrenamiento, materiales didácticos, instalaciones, etc.

(1) Módulo de entrenamiento y materiales didácticos

De acuerdo a las encuestas y documentos proporcionados, la División de entrenamiento de ENACAL hasta ahora no ha efectuado entrenamientos para la reducción de ANF. Entre los años 2014 al 2015, GIZ realizó entrenamientos relacionados con ANF, pero, todos los documentos y materiales necesarios fueron preparados por GIZ, la División de entrenamiento se encargó de la preparación del local y de las labores auxiliares. Además, el módulo de entrenamiento utilizado en el entrenamiento realizado por GIZ, no ha sido entregado a la División de entrenamiento, por lo cual la División no posee ni el módulo de entrenamiento ni los materiales didácticos.

Por otro lado, tal como se mencionó en el párrafo 3.2.4, ENACAL tiene previsto apostar personal encargado de ANF a las CRAI (nivel de delegaciones). Por ello, se ha comprobado que la División ANF a partir de octubre de 2016 está realizando entrenamientos en forma independiente al personal encargado de ANF de cada CRAI. Asimismo, al llevar a cabo el entrenamiento, se utiliza el material didáctico de la División ANF y, a febrero de 2017, dicha División cuenta con los siguientes tres textos.

- Resumen de ANF

- Mejores prácticas de gestión por la microsectorización

- Métodos de uso del software para el análisis de la red de tuberías (EPANET)

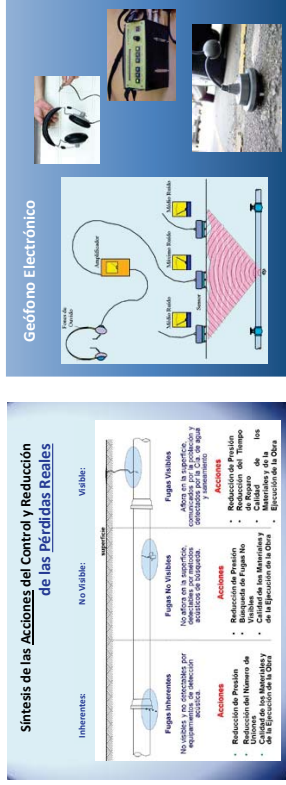


Figura 4.6.2 Ejemplo del material para el entrenamiento preparado por el Jefe del Departamento de ANF

Estos materiales didácticos de entrenamiento de ANF, han sido preparados por el jefe de la División ANF con base en los entrenamientos recibidos en terceros países y por las informaciones obtenidas de los expertos, siendo el contenido de los temas muy sustancioso, pero los temas a tratar están limitados. Por lo tanto, para una gestión adecuada de ANF se requiere preparar manuales y materiales didácticos necesarios.

Tal como se mencionó anteriormente, el entrenamiento relacionado con ANF tiende a iniciarse parcialmente, pero, la realización del entrenamiento no ha sido informado a la División de entrenamiento. En adelante, al realizar la gestión de ANF interinstitucional, se podría decir que a la vez que se establece una intensa comunicación entre ambos departamentos, queda como tarea pendiente ubicar el entrenamiento realizado por la División ANF, dentro del programa de entrenamientos de ENACAL.

(2) Instalaciones y equipos que posee

ENACAL en un lugar ubicado a un kilómetro al sur tiene un Centro de entrenamiento. En este centro hay un gran salón con capacidad para 200 personas y dos salones más pequeños con capacidad para 30 personas, una biblioteca donde se conservan documentos pasados y una cocina para la preparación de comidas ligeras cuando hay entrenamientos.

Este local también fue utilizado en el entrenamiento realizado por GIZ en el pasado y cuenta con equipo de aire acondicionado.

Para realizar entrenamientos de formación en estas instalaciones de entrenamiento de ENACAL, se tiene que realizar un trámite presentando a cada encargado una solicitud de uso. No sólo cuando se

trata de entrenamientos en el interior de ENACAL, sino también se utiliza cuando se realiza en forma conjunta con otras instituciones.

A continuación, se muestra la lista de los equipos de su propiedad. Aunque se trata de los mínimos equipos necesarios para el entrenamiento, no están en buenas condiciones, por lo cual la División de entrenamiento desea renovarlos.

Tabla 4.6.3 Lista de equipos propietarios de la División de Entrenamiento

Ítems	Cantidad	Año de Compra	Estado
Computador Desktop	3	2007(3)	Todos funcionan muy lento.
Computador Laptop	3	2005, 2015(2)	Uno más viejo funciona muy lento.
Proyector	2	2005, 2010	No tienen alta resolución y se proyectan las manchas.
Pizarra Blanca	3	2007	
Microfono	6	2007(3), 2008(3)	Lo de 2007 genera alto ruido.
Escaneador	1	1995	Baja resolución
Pantalla portátil	1	1995	Dañado
Pantalla fija	1	2013	
Impresora	1	2000	Modelo obsoleto y no hay cartucho en el mercado.
Fotocopiadora	1	2000	Modelo obsoleto y no hay cartucho en el mercado.
Sonidos (Parlantes, Amplificador y Mixer)	1	2012	

Capítulo 5 Conclusión

5.1 Contenido de las actividades e indicadores de cada resultado

Las actividades e indicadores al inicio del Proyecto, está resumido en el PDM (Versión 1), lo cual ha sido acordado en el Comité de Coordinación Conjunta (CCC). A continuación, se muestran los diagramas del sistema resumido de cada resultado del PDM.

5.1.1 Resultado 1

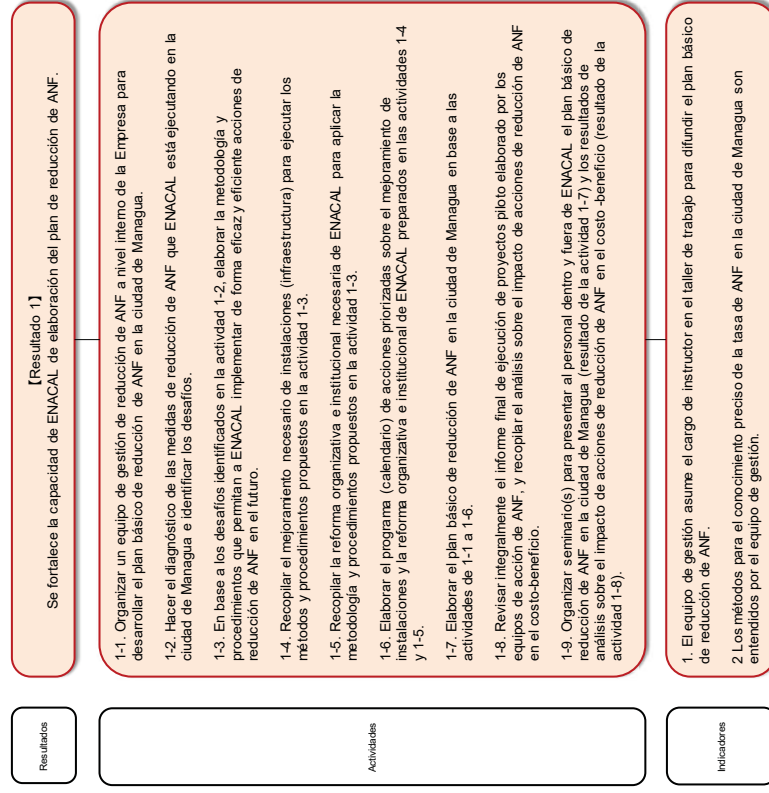


Figura 5.1.1 Actividades e indicadores del Resultado 1

5.1.2 Resultado 2

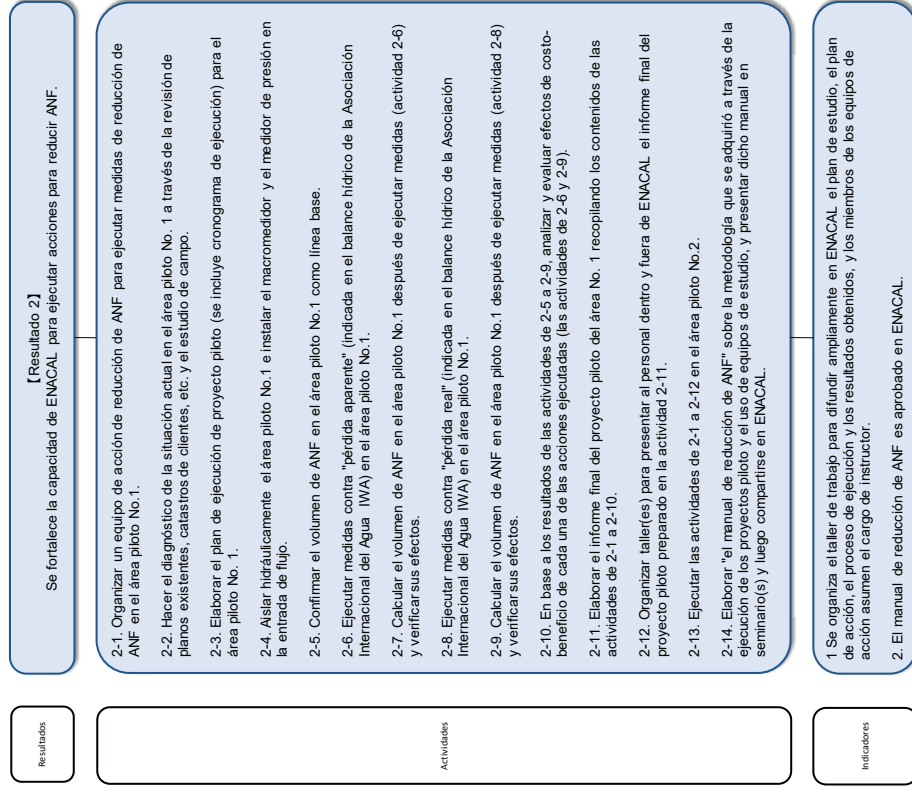


Figura 5.1.2 Actividades e indicadores del Resultado 2

5.1.3 Resultado 3

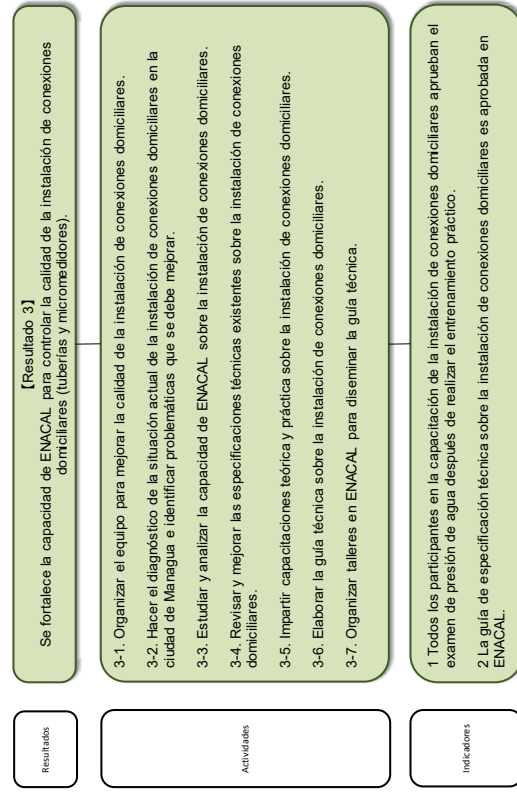


Figura 5.1.3 Actividades e indicadores del Resultado 3

5.1.4 Resultado 4

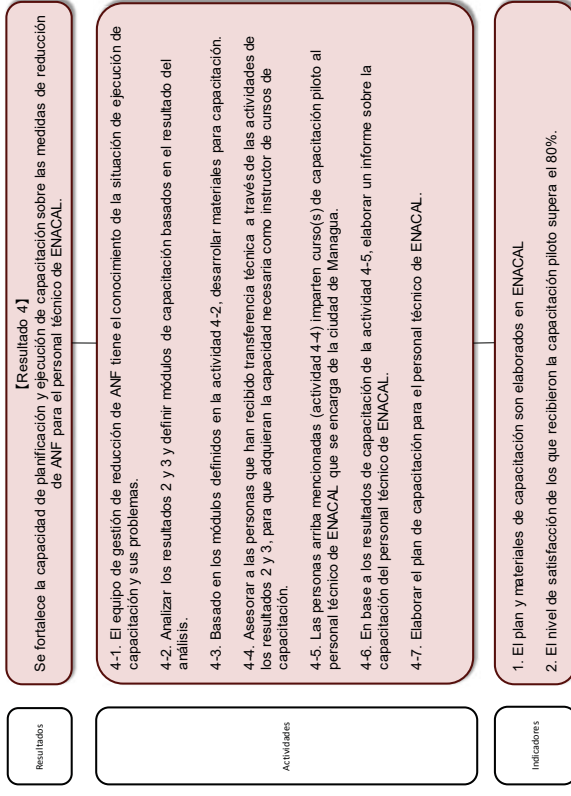


Figura 5.1.4 Actividades e indicadores del Resultado 4

5.2 Necesidad de Cambio del Contenido de las Actividades

5.2.1 Actividades del Resultado 1

La conclusión de los estudios realizados hasta la fecha, es que no existe la necesidad de cambiar las actividades del plan del Resultado 1.

ENACAL ya ha formado un equipo de gestión para la reducción de ANF, nombrando a un miembro de alta jerarquía como persona clave y se está teniendo conocimiento de la situación de las medidas contra ANF de la ciudad de Managua a través de los Estudios de Línea Base.

El equipo de gestión, tiene la tarea de evaluar integralmente las actividades y resultados para la reducción de ANF que en adelante se desarrollará en el área piloto y, de formular los lineamientos básicos para el desarrollo de actividades para la reducción ANF en la Ciudad de Managua. Dentro de los lineamientos básicos, junto con los métodos de utilización efectiva de los ya existentes en macro y microsectores, se incluirán medidas de aspecto físico (preparación de la infraestructura) y medidas de aspecto soft (organización de ENACAL, eficiencia del sistema).

Además, se debe plantear un plan de acción necesario desde el punto de vista de corto, mediano y largo plazo, de manera que los resultados finales del "Plan básico de ejecución para la reducción ANF" estén de acuerdo al plan de presupuesto.

El actual plan de actividades, cuenta con un contenido necesario para lograr el proceso antes mencionado.

5.2.2 Actividades del Resultado 2

La conclusión de los estudios realizados hasta la fecha, es que en las actividades planeadas como Resultado 2, sería conveniente realizar los siguientes cambios:

Tabla 5.2.1 Propuesta de cambios de las actividades del Resultado 2

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
2-5 Confirmar el volumen de ANF en el área piloto No.1 como línea base.	2-5 Confirmar el volumen de ANF en el área piloto No.1 como línea base y realizar el monitoreo de forma mensual.

【Punto de la propuesta de reajuste】

Actividad 2-5 En el actual plan de actividades, la medición del índice de ANF solamente está

mencionado que se realiza al efectuar el Estudio de Línea Base y después de efectuar las medidas. En las actividades piloto, para efectuar las medidas y verificar los efectos mientras se realiza mensualmente el monitoreo del caudal ANF, sería conveniente añadir lo referente al monitoreo.

5.2.3 Actividades del Resultado 3

La conclusión de los estudios realizados hasta la fecha, es que sería conveniente realizar los siguientes cambios en las actividades planeadas como Resultado 3:

Tabla 5.2.2 Propuesta de cambio de las actividades del Resultado 3

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
-	(Número agregado) 3-5 Revisar y mejorar el contenido de capacitación existente sobre la instalación de conexiones domiciliarias.

【Punto de la propuesta de reajuste】

Actividad 3-5: En ENACAL al emplear nuevo personal ya se está realizando el OJT. Aunque esto ya está ubicado como una labor cotidiana dentro de la Gerencia Comercial de ENACAL, no es algo que se efectúa regularmente. Para que sea satisfactorio el contenido del entrenamiento relacionado a la instalación de equipos de suministro de agua, además de la "Revisión y mejoramiento de las especificaciones existentes" que se realizan en las actividades 3-4, se considera que es necesario realizar la "revisión y mejoramiento del entrenamiento existente". Ahora, en cuanto al contenido del entrenamiento, se tiene que considerar no sólo el entrenamiento al nuevo personal, sino también a los que ya están empleados.

Esta actividad se realizará a principios (enero a febrero) del segundo año (2018).

5.2.4 Actividades del Resultado 4

La conclusión de los estudios realizados hasta la fecha, es que sería conveniente realizar los siguientes cambios en las actividades planeadas como Resultado 4.

Tabla 5.2.3 Propuesta de cambio de las actividades del Resultado 4

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
-	(Número agregado) 4-7 Aclarar el papel que desempeña el Departamento de Capacitación de ENACAL y elaborar un manual de gestión departamental.

【Punto de la propuesta de reajuste】

Actividad 4-7: Para que ENACAL como organización realice el entrenamiento relacionado con la reducción de ANF, es indispensable la cooperación de la Gerencia Comercial, del Departamento de ANF y del Departamento de Capacitación, sin embargo, el papel que desempeña la División de entrenamiento y la ubicación del personal dentro de la organización no está precisada. Por esta razón, con la elaboración de un manual de gestión que aclare el papel que desempeña la Departamento de Capacitación, sus responsabilidades, su ubicación, sus atribuciones, el personal, etc., la coordinación con otros departamentos podrán realizarse sin dificultad y se podrá disponer de un ambiente en que se pueda realizar continuamente los entrenamientos.

Esta actividad se realizará a principios (abril a mayo) del tercer año (2019).

5.3 Revisión de las metas y de los indicadores de evaluación de los resultados

Después de revisar los indicadores de evaluación que han sido ajustados en la actualidad, con base en los Estudios de Línea Base realizados hasta la fecha, se puede considerar la siguiente propuesta. Sobre esta propuesta revisada, de acuerdo al progreso de las actividades piloto, se discutirá junto con ENACAL al realizarse el próximo monitoreo (alrededor de julio de 2017).

Después de verificar junto con ENACAL la idoneidad de la corrección del indicador, se tiene programada la corrección de PDM y de PO en el 3er Comité Conjunto de Coordinación (más o menos entre fines de 2017 a enero de 2019).

5.3.1 Indicador de evaluación del objetivo superior

【Objetivo superior】

Los esfuerzos para la reducción de ANF en la ciudad de Managua se desarrollan en forma estructurada.

Tabla 5.3.1 Indicador de evaluación para el objetivo superior

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
1. El desarrollo de las instalaciones relacionados con la reducción de ANF se implementan de acuerdo con el plan básico de reducción de ANF.	1. Ídem
2. La reforma organizativa e institucional de ENACAL se hace de acuerdo con el plan básico de acciones contra ANF elaborado por el Proyecto.	2. Ídem
3. El fortalecimiento de la capacidad del personal de ENACAL se lleva a cabo de acuerdo con el plan de capacitación.	3. Ídem

5.3.2 Indicador de evaluación del Objetivo del proyecto

【Objetivo del proyecto】

Se preparan las bases para la ejecución estructurada de las medidas contra ANF en la ciudad de Managua.

Tabla 5.3.2 Indicador de evaluación de las metas del Proyecto

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
1. El plan básico de reducción de ANF y el informe sobre los impactos de costo-beneficio son aprobados por el presidente ejecutivo de ENACAL.	1. El plan básico de reducción de ANF es aprobado por el presidente ejecutivo de ENACAL con el reconocimiento sobre efectos de costo-beneficio de las acciones para la reducción de ANF.
2. El presupuesto para implementar acciones basadas en el plan básico de reducción de ANF es aprobado.	2. El presupuesto y el plan operativo de ENACAL incluyendo las acciones propuestas en el plan básico de reducción de ANF se presenta al Ministerio de Hacienda.
3. Las guías y los manuales aprobados son difundidos en ENACAL.	3. Ídem
4. El plan de capacitación para el personal técnico de ENACAL es aprobado por el presidente ejecutivo.	4. Ídem

【Punto de la propuesta reajustada】

Indicador 1. El informe sobre rentabilidad a través del proyecto piloto, ha sido para que la plana superior de ENACAL lo verifique, lo cual no es objeto de aprobación ni de negación. Sin importar la mayor o menor rentabilidad, es necesario que el plan básico de ejecución sea aprobado como una parte del plan operativo de ENACAL.

Indicador 2. El plan de presupuesto de ENACAL, todos los años junto con el plan operativo es preparado hasta principios de septiembre, para ser presentado al Ministerio de Hacienda. Mientras el plan de presupuesto es aprobado por el gobierno, se continúan realizando las labores de reajuste del plan operativo, el cual es presentado finalmente al Ministerio de Hacienda a mediados de diciembre. Considerando este proceso, se considera adecuado “presentar el plan de negocios y el plan de presupuesto de ENACAL al Ministerio de Hacienda” como indicador de evaluación dentro del período del proyecto.

5.3.3 Indicador de evaluación de cada Resultado

【1 Resultado 1

Fortalecer la capacidad de formulación de planes relacionados con ANF de ENACAL

Tabla 5.3.3 Indicador de evaluación del Resultado 1

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
1. El equipo de gestión asume el cargo de instructor en el taller de trabajo para difundir el plan básico de reducción de ANF.	1. Ídem
2. Los métodos para el conocimiento preciso de la tasa de ANF en la ciudad de Managua son entendidos por el equipo de gestión.	2. Los métodos para reducir la tasa de ANF en la ciudad de Managua de forma eficaz y eficiente son entendidos por el equipo de gestión.
-	3. El informe elaborado por el equipo de acción de reducción de ANF es evaluado por el equipo de gestión.

【Punto de la propuesta reajustada】

Indicador 2. Con el sólo hecho de comprender la forma de conocer con exactitud de ANF, no conduce al mejoramiento de la capacidad de formulación del plan de reducción de ANF. Es importante comprender el procedimiento eficaz y eficiente para la reducción de ANF y que eso sea reflejado en el plan de ejecución.

Indicador 3. Se menciona la rentabilidad en el informe que prepara en el Resultado 2, así mismo el equipo de gestión tiene que efectuar la evaluación, con lo cual se juzgará si existe o no el mejoramiento de la capacidad de formulación de planes.

(2) Resultado 2

Fortalecer la capacidad de ejecución relacionado con la reducción ANF de ENACAL.

Tabla 5.3.4 Indicador de evaluación del Resultado 2

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
1. Se organiza el taller de trabajo para difundir ampliamente en ENACAL el plan de estudio, el plan de acción, el proceso de ejecución y los resultados obtenidos, y los miembros de los equipos de acción asumen el cargo de instructor.	1. Ídem
2. El manual de reducción de ANF es aprobado en ENACAL.	2. El manual de reducción de ANF es elaborado por el equipo de acción de reducción de ANF y aprobado por el presidente ejecutivo de ENACAL.
-	3. Se aclara la composición de ANF en las áreas piloto.
-	4. Se observa la tendencia de reducción de tasa o volumen de ANF en las áreas piloto.

【Punto de la propuesta reajustada】

Indicador 2. El manual para la reducción ANF preparado mediante la actividad piloto, es necesario que sea aprobado por la presidencia de ENACAL y sea ubicado como documento oficial dentro de ENACAL.

Indicador 3. Dejar en claro los componentes de ANF a través de las actividades en el área piloto y determinar el grado de prioridad de las medidas, viene a ser la base de las medidas contra ANF, pudiéndose evaluar como capacidad de ejecución.

Indicador 4. Para señalar concretamente los resultados a través de las actividades piloto, es posible señalar como indicador de evaluación “Comenzar a disminuir el índice ANF”.

(3) Resultado 3

Fortalecer la capacidad de control de calidad de ENACAL relacionado con la instalación de los equipos de suministro de agua.

Tabla 5.3.5 Indicador de evaluación del Resultado 3

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
1. Todos los participantes en la capacitación de la instalación de conexiones domiciliarias aprueban el examen de presión de agua después de realizar el entrenamiento práctico.	1. Ídem
2. La guía de especificación técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias es aprobada en ENACAL.	2. La guía de especificación técnica sobre la instalación de conexiones domiciliarias es elaborada por el equipo para mejorar la calidad de la instalación de conexión domiciliar y aprobada por el presidente ejecutivo de ENACAL.

【Punto de la propuesta reajustada】

Indicador 2. Las directrices elaboradas a través de las actividades del proyecto, requieren ser reconocidas por la presidencia de ENACAL y ubicarlas como documento oficial en el interior de ENACAL.

(4) Resultado 4

Fortalecer la capacidad de planificación y ejecución de entrenamientos contra ANF dirigido al personal técnico de ENACAL.

Tabla 5.3.6 Indicador de evaluación del Resultado 4

Descripción en PDM Ver.1	Propuesta de modificación en PDM Ver.2
1. El plan y materiales de capacitación son elaborados en ENACAL	1. El plan y materiales de capacitación para el mejoramiento de la capacidad de manejo de ANF son elaborados por los funcionarios de ENACAL concernientes al Proyecto.
2. El nivel de satisfacción de los que recibieron la capacitación piloto supera el 80%.	2. Ídem
-	3. Los funcionarios concernientes al Proyecto son oficialmente designados para los instructores de la capacitación.

【Punto de la propuesta reajustada】

Indicador 1. Junto con el objetivo de entrenamiento, ha quedado en claro que por la parte del personal de ENACAL puede elaborar el programa de entrenamiento y los materiales didácticos.

Indicador 3. Para que el plan de entrenamiento tenga continuidad, es necesario que los entrenadores sean designados oficialmente en ENACAL.

5.4 Necesidad de cambiar el plazo de las actividades del proyecto

5.4.1 Plazo relacionado con las actividades del Resultado 1

Los resultados y actividades programados hasta la fecha, son adecuados como contenidos para ser cumplidos durante tres años, no habiendo necesidad de cambio en el plan de operación (PO Versión 1). Sin embargo, en el caso de que cambiara el plazo de las actividades en el área piloto como se menciona a continuación, se debe conocer el adecuado impacto sobre las operaciones del Resultado 1 y la necesidad de modificar los plazos.

En el PO actual, la revisión del informe del proyecto piloto está programada para después de agosto de 2019. Por consiguiente, aun cuando los resultados de las actividades del proyecto piloto sufrieran un retraso, si la revisión quedara lista alrededor de julio de 2019, se considera que no existe la necesidad de corregir el plazo del Resultado 1.

5.4.2 Plazo relacionado con las actividades del Resultado 2

Los resultados y actividades programados hasta la fecha, son adecuados como contenidos para ser cumplidos durante tres años. Sin embargo, en cuanto a las actividades y sus plazos en el área piloto, todavía hay tiempo para considerarlo, tal como se menciona a continuación.

Estas consideraciones, deben ser realizadas en la época del monitoreo programado alrededor del mes de julio de 2017 y ser discutidas con ENACAL junto con la propuesta de corrección del indicador de PDM.

(1) Medidas contra las pérdidas aparentes (Apparent Loss)

En las actividades 2-6, dice "Ejecutar medidas contra las Aparentes Pérdidas señaladas en el Balance del Agua del IWA en el Área piloto No.1", donde se ha establecido como periodo de ejecución los tres meses entre junio y agosto de 2017. Además, se tiene programado la elaboración del informe de las actividades piloto hasta el final del primer año (2017) sobre las mediciones del volumen de ANF después de la ejecución de las medidas y del análisis de los resultados.

En los Estudios de Línea Base, al verificar las informaciones básicas del área piloto No. 1 (AZA No.3), el caudal nocturno es sumamente considerable, cuya causa podría ser una gran fuga de agua, utilización del agua o conexión ilegales.

El índice de instalación de medidores de agua en dicha área es alto con un 95.8%, por lo cual no se requiere de mucho tiempo para tomar medidas contra las aparentes pérdidas por las nuevas

instalaciones de medidores. Sin embargo, en caso de considerar que las conexiones ilegales influyen apreciablemente en ANF, se deberá estudiar nuevamente el tiempo necesario para dichas medidas, siendo preciso considerar la revisión del plazo.

(2) Medidas contra las pérdidas reales = fugas

En las actividades 2-8, dice "En el área piloto No.1 realizar medidas contra las pérdidas reales señaladas en el Balance del agua de IWA", donde se ha establecido como período de ejecución los tres meses entre junio y agosto de 2017. Luego, al igual que en las pérdidas aparentes, se tiene programado concluir las labores de medición de volumen de ANF y del análisis de los efectos, al finalizar el primer año (2017).

Tal como se ha señalado en las medidas contra las pérdidas aparentes, debido a que las actividades quedarán claras después de junio, en el momento actual es difícil determinar la época de ejecución de las medidas y del tiempo requerido para ello.

A mediados de junio se realizará la prueba de paso dentro del área piloto Y, aunque se tiene programado identificar los lugares donde se producen fugas, en caso de verificar grandes fugas por el envejecimiento de las tuberías, las obras de renovación de las tuberías serán ubicadas como medidas importantes. La longitud de las tuberías de agua en esta área es de 13.7km, de la cual el porcentaje que encierran las antiguas tuberías de asbesto es alto con unos 69%. En caso de renovar estas tuberías obsoletas, de acuerdo a la extensión, el período necesario para la obra también cambiaría, por lo cual, es necesario estudiar el cambio del período.

Por lo tanto, en el caso de que por los resultados de las actividades a realizarse entre junio y agosto se considerara necesaria la ejecución de la obra de gran escala como es la renovación de las tuberías, después de las labores de medición de volumen de ANF y del análisis de los efectos, es posible que se produzca un cambio para el segundo año (2018).

(3) Plazo del área piloto No.2

En Reparto Schick No.2 que es el área piloto del año 2018, la verificación de ANF como referencia de línea base, está programada para fines del año 2017. El flujo de las actividades posteriores, es el mismo que del área piloto No.1 y, dependiendo de la dimensión de las medidas contra las pérdidas aparentes y pérdidas reales, las labores de medición del volumen ANF y del análisis de los efectos posteriores a la ejecución de las medidas contra ANF, es posible que se realicen en el año 2019.

5.4.3 Plazo de las actividades del Resultado 3

En el presente, no se ha verificado ninguna situación que haga necesario un gran cambio en el periodo de actividades del Resultado 3. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, en el caso de que hubiera alguna adición al contenido de las actividades, será necesario ajustar el plazo.

5.4.4 Plazo de las actividades del Resultado 4

En el presente, no se ha verificado ninguna situación que haga necesario un gran cambio en el periodo de actividades del Resultado 4. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, en el caso de que hubiera alguna adición al contenido de las actividades, será necesario ajustar el plazo.

