

**Recopilación de Información y Estudio de  
Verificación sobre el Sector de Eficiencia  
Energética de la República de El Salvador**

**Informe Final  
(Resumen)**

**Febrero de 2016**

**Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)**

**Japan Economic Research Institute Inc.**

<b>中南</b>
<b>JR</b>
<b>16-012</b>

**República de El Salvador  
CNE  
BANDESAL**

**Recopilación de Información y Estudio de  
Verificación sobre el Sector de Eficiencia  
Energética de la República de El Salvador**

**Informe Final  
(Resumen)**

**Febrero de 2016**

**Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)**

**Japan Economic Research Institute Inc.**

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	i
ABREVIATURAS .....	iii
1. Perfil del Estudio .....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Objetivos del Estudio .....	2
2. Propuestas de flujos de efectivo y de Proyectos Piloto a ser validados en el presente Estudio .....	5
2.1. Modelos financieros .....	5
2.1.1. Uso del LED para el alumbrado público por las municipalidades .....	7
2.1.2. Implementación del sistema de acondicionado de aire (AC) en los edificios públicos .....	17
2.2. Ejecución de los proyectos piloto para validar los modelos financieros .....	22
2.2.1. Fomento del uso de lámparas LED para el alumbrado público en las municipalidades .....	22
2.2.2. Aire Acondicionados altamente eficientes en los edificios públicos .....	33
2.3. Modelos financieros prioritarios y condiciones al momento de constitución del Fideicomiso de Eficiencia Energética .....	41
2.3.1. Modelos financieros prioritarios .....	41
2.3.2. Condiciones para que los modelos financieros propuestos funcionen adecuadamente .....	42
3. Hacia la creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética .....	45
3.1. Aspecto institucional del Fideicomiso de Eficiencia Energética .....	45
3.1.1. Objetivos del Fideicomiso .....	45
3.1.2. Estructura del Fideicomiso .....	45
3.1.3. Legislaciones relacionadas a la creación del Fideicomiso .....	47
3.2. Demanda de inversión en equipos de bombeo eficientes .....	49
(1) Demanda de inversión del alumbrado público con lámparas LED .....	49
(2) Demanda de inversión de Aire Acondicionado tipo Inverter .....	49
(3) Demanda de inversión en las bombas eficientes .....	50
3.3. Impacto económico de los equipos eficientes .....	51
3.3.1. Impacto económico esperado .....	51
(1) Bomba de alta eficiencia .....	52
(2) Alumbrado público de LED .....	52
(3) Aire acondicionado Inverter .....	53
3.3.2. Impacto económico del Fideicomiso .....	53
3.3.3. Acceso al crédito y reembolso del capital inicial para el Fideicomiso .....	54
4. Organización del taller .....	59

## ABREVIATURAS

AC	Aire Acondicionado
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
BANDESAL	Banco de Desarrollo de El Salvador
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa
CNE	Consejo Nacional de Energía
CORE	Cofinanciamiento para Energía Renovable y Eficiencia Energética
ESCO	Compañía de Servicios de Energía
FODES	Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios de El Salvador
IDB	Banco Interamericano de Desarrollo
ISDEM	Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEM)
JICA	Agencia Internacional de Cooperación del Japón
LED	Ligh Emitting Diode (Diodo Emisor de Luz)
OIP	Ordenes Irrevocables de Pago
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones

# **1. Perfil del Estudio**

## **1.1. Antecedentes**

Muchos de los países de la Región de América Latina y el Caribe son vulnerables ante los problemas energéticos, como por ejemplo la ocurrencia de los desastres naturales causados por el cambio climático (elevación del nivel del mar, intensificación de los huracanes, etc.). Con el fin de contribuir en la solución de los problemas energéticos de estos países, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en lo sucesivo referida como "JICA") ha venido ejecutando desde 2011, el Cofinanciamiento para Energía Renovable y Eficiencia Energética (CORE) en cooperación con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que es el mayor donante en esta Región.

Ante esta situación actual, el BID, por medio de recomendaciones para las políticas del sector energético salvadoreño, ha manifestado el interés de cofinanciar con JICA a dicho sector. Una vez recibida esta propuesta, JICA, con la intención de formular nuevos proyectos utilizando el esquema de CORE, ha ejecutado la Recopilación de Información y Estudio de Verificación sobre el Sector Energético de la República de El Salvador (AF2013). Dicho estudio puso de manifiesto que, para el sector de eficiencia energética existe un alto potencial de reducción del consumo energético del orden de aprox. 180 GWh al año, a través de la renovación de los equipos de bombeo de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), mejoramiento de la eficiencia energética del alumbrado público y de los sistemas de aire acondicionado de los edificios del sector público.

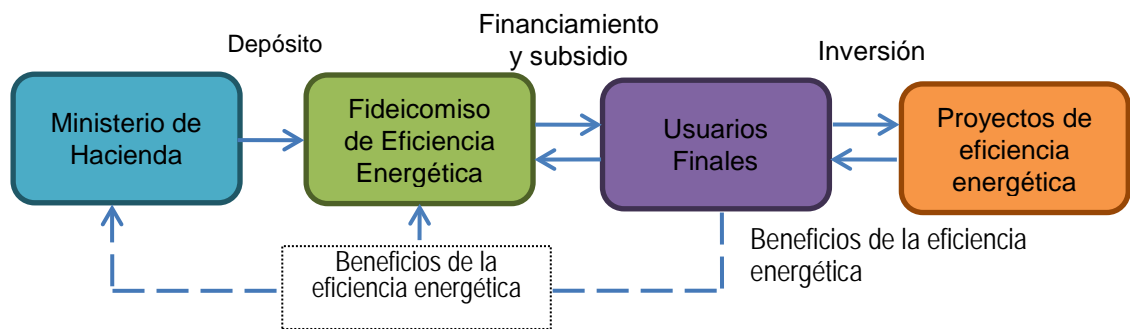
Asimismo, JICA junto con el BID ha ejecutado en el AF2013 el Seminario sobre Eficiencia y Conservación de la Energía en la Región de Centro América y el Caribe para el desarrollo de proyectos/programas potenciales bajo el Esquema CORE dirigido a los actores públicos de dicha región. Los representantes del gobierno de El Salvador que participaron en dicho seminario (Consejo Nacional de Energía [CNE]) y Banco de Desarrollo de El Salvador [BANDESAL]) anunciaron el Plan de Acción para la Formulación de Proyectos y Programas de Eficiencia Energética como producto de dicha capacitación. El plan recomendaba la creación del Fideicomiso como un mecanismo que promoverá la implementación de los proyectos de ahorro de energía, como por ejemplo, la implementación del alumbrado público eficiente, implementación de medidas de eficiencia energética en los establecimientos públicos como los hospitales, mejoramiento de la eficiencia energética operacional de los equipos de bombeo de ANDA, y ha sido altamente reconocido por el BID y por JICA como una iniciativa que promueve la eficiencia energética sostenible que presupone la recuperación de costos. Por otro lado, fue señalado que para iniciar concretamente las negociaciones de los proyectos de préstamo en el sector público entre el gobierno de El Salvador y los donantes, se requiere superar algunos desafíos a fin de que dicha propuesta funcione adecuadamente como un mecanismo de financiamiento que promueva sostenible y flexiblemente los proyectos y programas de diferentes organismos públicos, como por ejemplo,

identificar y solucionar los cuellos de botella institucionales y políticos para la promoción de los proyectos de eficiencia energética en el sector público de El Salvador, seleccionar la opción más adecuada de los diferentes mecanismos de financiamiento, incluyendo la creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética (en lo sucesivo referido como "Fideicomiso"), como una solución de los cuellos de botella identificados teniendo en cuenta las limitaciones de la legislación y finanzas públicas vigentes, y comprobar la posibilidad de que las operaciones y los modelos financieros seleccionados funcionen adecuadamente en El Salvador.

## **1.2. Objetivos del Estudio**

Los objetivos del presente Estudio son: (1) identificar los cuellos de botellas institucionales y políticas sobre la eficiencia energética en el sector público, y proponer y analizar los diferentes modelos de financiamiento para solucionarlos, así como proponer las medidas para superar los desafíos identificados; (2) asesorar la ejecución de los proyectos piloto en las áreas que arrojarían mayor impacto de eficiencia energética en el sector público; y (3) plantear recomendaciones de mejoramiento político e institucional necesario, a fin de establecer un mecanismo de financiamiento utilizando el mecanismo financiero para la promoción de eficiencia energética (en lo sucesivo, referido como "mecanismo de financiamiento" basado en el Fideicomiso de Eficiencia Energética (en lo sucesivo referido como "Fideicomiso") propuesto por el CNE y BANDESAL, y así promover la eficiencia energética en El Salvador, particularmente, en el sector público.

Para los efectos del presente documento, el término "flujo de efectivo" significa el flujo de los recursos desde el desembolso del Fideicomiso creado con los recursos públicos de El Salvador, su distribución a los principales demandantes (usuarios) finales, que incluyen los ministerios, corporaciones públicas, gobiernos locales, etc., quienes son los ejecutores públicos de eficiencia energética, generación de los beneficios de la eficiencia energética (reducción del consumo energético y beneficios económicos), hasta el reembolso (o depósito) de dichos beneficios al Fideicomiso.



**Figura 1-1 Flujo de Efectivo (concepto)**

El presente Estudio emitirá las recomendaciones necesarias para que el Fideicomiso funcione adecuadamente como un mecanismo conductor de asuntos financieros y políticos en El Salvador, tomando plenamente en cuenta la legislación, reglamentos, sistemas nacionales vigentes, a fin de establecer el modelo de flujo de caja.

## **2. Propuestas de flujos de efectivo y de Proyectos Piloto a ser validados en el presente Estudio**

El presente Estudio tiene por objetivo revisar y validar si los modelos financieros a través del Fideicomiso pueden operar y funcionar como el mecanismo conductor de políticas que promuevan los proyectos de eficiencia energética en el sector público.

Se establecen dos condiciones que deben satisfacer al otorgamiento de recursos a los actores solicitantes, para que el modelo financiero funcione adecuadamente: (i) solución de los cuellos de botella y (ii) recuperación del financiamiento (incluyendo los beneficios económicos resultantes de la reducción del consumo de energía eléctrica, y calidad de los proyectos de eficiencia energética).

Por lo tanto, el presente Estudio consistirá en: i) identificar y proponer recomendaciones para solucionar los cuellos de botella institucionales que afectan los modelos financieros a través del Fideicomiso; y ii) demostrar a través de un Proyecto Piloto en el sector público (en lo sucesivo referido como “Proyecto Piloto”) la posibilidad de obtener los beneficios de eficiencia energética (beneficios económicos del ahorro en el consumo de energía eléctrica).

Respecto a los cuellos de botella institucionales se identificarán los desafíos mediante el análisis comparativo de varias opciones de modelos financieros, conociendo los antecedentes legales y contables, así como la implementación experimental de los procedimientos a través de los proyectos piloto.

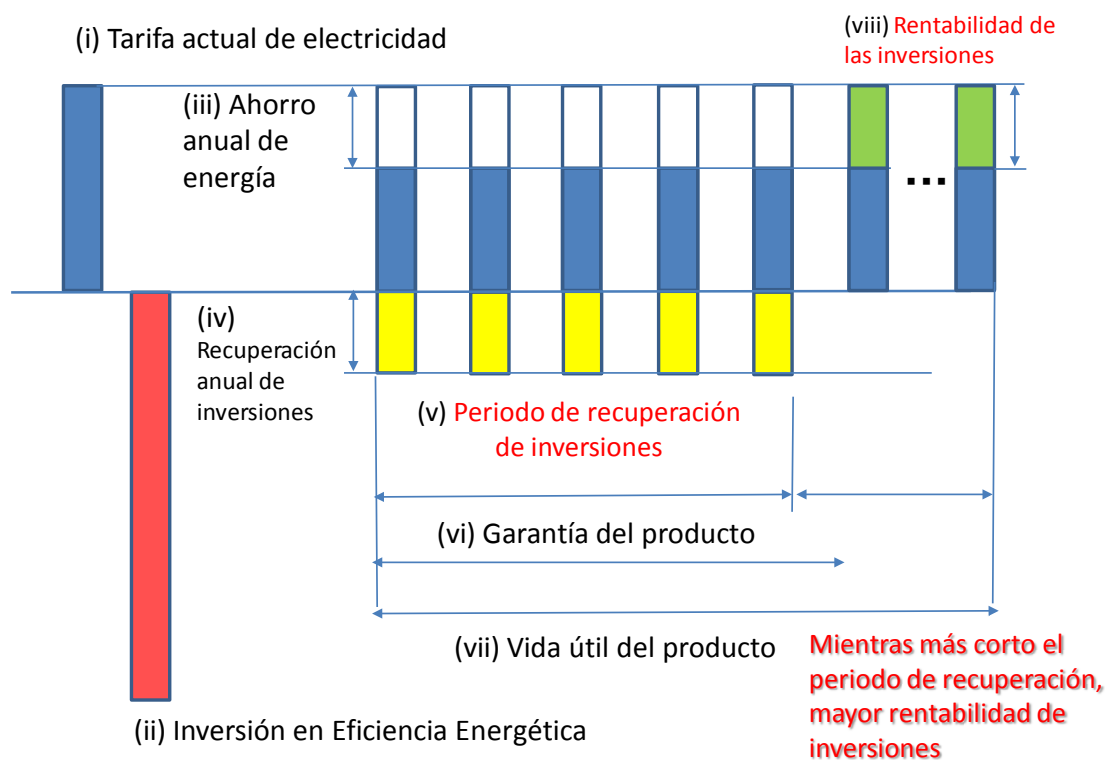
Asimismo, se propone verificar si es posible recuperar el financiamiento de los proyectos de eficiencia energética a través de la generación de los ahorros económicos a través de la implementación del proyecto piloto.

### **2.1. Modelos financieros**

En el presente Estudio se propone analizar los modelos financieros para implementar tres opciones para fomentar el ahorro energético en el sector público de El Salvador. Estos son: (A) Uso de lámparas LED para el alumbrado público en las municipalidades; (B) Implementación del sistema de AC eficiente en los edificios públicos; y (C) Implementación de equipos de bombeo eficientes en ANDA.

Todos los modelos parten de la premisa de que es posible recuperar la inversión para reembolsar al Fideicomiso de Eficiencia Energética mediante la reducción de consumo de energía (ahorros económicos generados por la eficiencia energética). En la siguiente Figura 2-1 se plantea el concepto básico de la inversión en eficiencia energética.





Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura 2-1 Inversión para la eficiencia energética (Concepto básico)**

La inversión en eficiencia energética permitirá reducir el costo anual de energía eléctrica, y esta diferencia viene a ser los ahorros económicos generados por la eficiencia energética. Los ahorros anuales por la eficiencia energética (*annual energy savings*) se estiman mediante la siguiente fórmula: consumo anual de energía reducido  $\times$  costo unitario de energía. La inversión inicial de la eficiencia energética puede ser recuperada (o puede ser reembolsado si es crédito) utilizando los ahorros económicos generados de la eficiencia energética. Asimismo, los ahorros económicos continuarán produciéndose durante la vida útil de los equipos eficientes (*product life*).

Se denomina el "período de retorno simple" (*SPB: simple payback period*) al número de años determinado dividiendo el costo de inversión inicial por los ahorros económicos generados por la eficiencia energética en un año. Esto es el número de años antes de que los ahorros pagarán la inversión. La inversión será viable si el SPB es lo suficientemente corto que la vida útil de los equipos eficientes. Después de recuperada la inversión, aumentaría la rentabilidad cuanto más largo sea el tiempo hasta el cumplimiento de la vida útil de los equipos.

El período de garantía del rendimiento de un producto es el tiempo en que se asegure el 100 % de los ahorros energéticos. Por lo tanto, es indispensable para un proyecto de inversión en eficiencia energética, obtener del proveedor un período de garantía lo más largo posible. Para ello, se requiere

agrupar varios proyectos de reducido costo de inversión para poder comprar una determinada cantidad de equipos eficientes a bajo costo.

### **2.1.1. Uso del LED para el alumbrado público por las municipalidades**

#### **(1) Supuestos para el análisis de los modelos financieros**

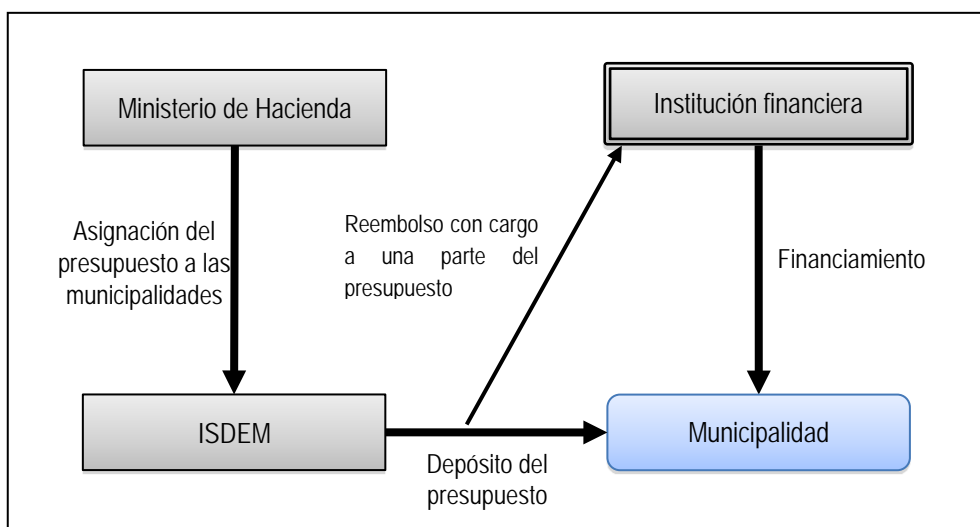
##### **1) Reembolso del presupuesto asignado a las municipalidades**

La inversión, operación y mantenimiento del alumbrado público con lámparas LED les corresponde a las municipalidades. Un elevado porcentaje del alumbrado público existente es de lámparas de mercurio y al reemplazarlas por lámparas LED, las municipalidades podrían disfrutar de grandes ahorros económicos generados por la eficiencia energética. Sin embargo, el reto sería cómo canalizar el financiamiento necesario para el reemplazo. En el análisis de los modelos financieros, es sumamente importante buscar un mecanismo que garantice la recuperación del financiamiento a las municipalidades.

Una de las formas más aplicadas por las instituciones financieras para reducir el riesgo de crédito otorgado a las municipalidades es establecer la regla de destinar prioritariamente el presupuesto asignado a las municipalidades al reembolso de la deuda.

El presupuesto asignado del gobierno central a las municipalidades se denomina "Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios de El Salvador (FODES)" cuyos recursos son transferidos primero al Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEM) desde el Ministerio de Hacienda, para ser asignados y distribuidos por el ISDEM a las municipalidades.

El Reglamento de la Ley de Creación del Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios, en su Artículo 11 establece "El Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios, podrá ser utilizado por los mismos, como garantía de los préstamos conferidos por el Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal u otras instituciones del Sistema Financiero." De esta manera, las instituciones financieras pueden otorgar créditos a las municipalidades con la condición de destinar parte de FODES del ISDEM al reembolso de la deuda.

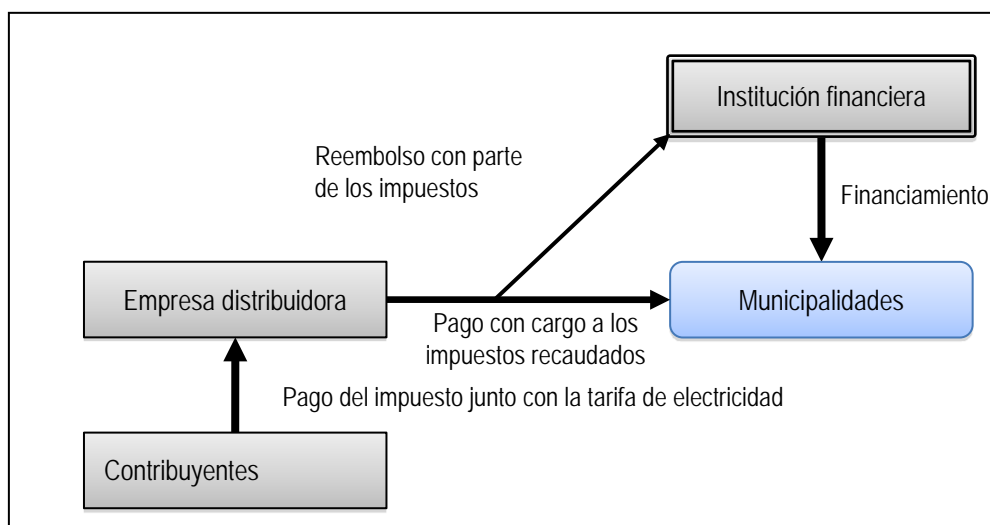


**Figura 2-2 Concepto del reembolso desde el presupuesto asignado**

En el caso de que una municipalidad vaya a contraer obligación con una institución financiera, con cargo a FODES para su pago, la municipalidad debe firmar previamente el contrato de crédito documentario acerca del "Orden Irrevocable de Pago (OIP)" con ISDEM. Con base en la OIP, ISDEM se obliga por cuenta de la Municipalidad al pago de la obligación directa hacia la institución financiera con una parte de FODES. Dado que este contrato es irrevocable, en el sentido de que la municipalidad no puede suspender unilateralmente por razón del cambio del alcalde<sup>1</sup> u otro motivo, la institución financiera estará garantizada para recibir el reembolso.

La OIP es aplicable, no solo al FODES sino también al ingreso fiscal, por lo que puede constituirse como garantía para contraer una obligación por una municipalidad. Existen algunas municipalidades relativamente grandes que encargan a la empresa distribuidora el servicio de recaudación del impuesto, y este fondo puede ser destinado al reembolso de la deuda.

<sup>1</sup> Entrevista con ISDEM.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Figura 2-3 Concepto del reembolso desde los impuestos recaudados**

## 2) Evaluación de solvencia de las municipalidades por el Ministerio de Hacienda

Toda gestión de deuda pública municipal, deberá ir acompañada de su respectiva categorización emitida por el Ministerio de Hacienda, a través de la Dirección General de Contabilidad Gubernamental, conforme el Artículo 6 de la Ley Reguladora de Endeudamiento Público Municipal. De acuerdo con el Artículo 6 de la mencionada Ley, las municipalidades son categorizadas en A, B o C aplicando los cuatro siguientes indicadores.

Si la municipalidad es categorizada en “A”, puede contraer nueva deuda. Si es categorizada en “B”, la municipalidad puede contraer deuda siempre y cuando se diseñe y ejecute un plan que fortalezca sus finanzas. Una municipalidad de Categoría “C” no tiene capacidad de endeudamiento.

### (2) Propuesta de modelos financieros

Se analizaron seis modelos financieros aplicando los supuestos antes indicados, para fomentar la inversión de la implementación del alumbrado público de LED.

**Tabla 2-1 LED Lista de los modelos financieros para el financiamiento del uso de alumbrado público de LED**

	Modalidad de financiamiento	Método de reembolso
1	Crédito directo del Fideicomiso a las municipalidades	Reembolso al Fideicomiso con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM
2	Crédito directo del Fideicomiso a las municipalidades ✧ Validado en la Municipalidad de	Reembolso al Fideicomiso del impuesto local recaudado por la empresa distribuidora

	Soyapango (véase el apartado 2.2.1)	
3	Financiamiento del Fideicomiso a la institución financiera y de ésta a las municipalidades ✧ Validado en la Municipalidad de Tecoluca (véase el apartado 2.2.1)	Reembolso a la institución financiera con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM, y reembolso de la institución financiera al Fideicomiso.
4	Financiamiento del Fideicomiso a ISDEM y de éste a las municipalidades	Reembolso al Fideicomiso por el ISDEM utilizando el presupuesto municipal antes de distribuir a las respectivas municipalidades
5	Financiamiento del Fideicomiso a los proveedores y venta a plazos de éstos a las municipalidades	Reembolso del pago a plazos con el presupuesto municipal asignado a través del ISDEM. Reembolso al Fideicomiso por el proveedor.
6	Financiamiento del Fideicomiso a la empresa distribuidora y contrato de crédito de uso (leasing financiero) de ésta a las municipalidades	Recaudación de la tarifa de arrendamiento por la empresa distribuidora acorde con el costo de electricidad, y reembolso al Fideicomiso por la empresa distribuidora.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

### **(3) Revisión de leyes y otros desafíos que necesitan ser atendidos para la realización del modelo financiero**

El modelo 1 consiste en el crédito directo del Fideicomiso a las municipalidades para la compra de equipos eficientes. El reembolso se realiza destinando parte de FODES (presupuesto de desarrollo asignado a las municipalidades a través del ISDEM).

En el presente modelo financiero, el reembolso del préstamo otorgado por el Fideicomiso a las municipalidades se realiza con el presupuesto municipal asignados a través del ISDEM. El presupuesto municipal es destinado al pago de la deuda al Fideicomiso antes de que sea depositado a cuenta de la municipalidad, mediante el cual el Fideicomiso recupera de manera segura el financiamiento otorgado.

Sin embargo, actualmente la deuda conferida por el Fideicomiso no puede ser pagada de la manera señalada, debido a que el Reglamento de la Ley de Creación del Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios de El Salvador (Reglamento FODES) establece en su Artículo 11 que: “El FODES, podrá ser utilizado por los mismos, como garantía de los préstamos conferidos por el Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal y otras instituciones del Sistema Financiero”.

Esto se debe a que, según la Unidad de Asesoría Jurídica, “otras instituciones del Sistema Financiero” señalado en el Artículo 11 del Reglamento FODES es interpretada como instituciones

bajo jurisdicción de la Superintendencia del Sistema Financiero, y a que el Fideicomiso no se ubica bajo la jurisdicción de la Superintendencia.

Para que el Fideicomiso pueda recibir el reembolso con el presupuesto municipal asignado a través del ISDEM, será necesario agregar en la Ley de Creación del Fideicomiso a ser promulgada una disposición que diga: “El FODES (presupuesto asignado por el gobierno central a las municipalidades) podrá ser utilizado como garantía de los préstamos conferidos por el Fideicomiso a las municipalidades”.

El modelo 2 consiste en el financiamiento directo del Fideicomiso a las municipalidades para la compra de los equipos eficientes. El reembolso al Fideicomiso se realiza destinando parte de los impuestos locales recaudados por la empresa distribuidora de electricidad. El presente flujo no requiere de la modificación de leyes vigentes, aparte de la promulgación de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética.

En el presente modelo financiero, el reembolso del financiamiento conferido por el Fideicomiso a las municipalidades se realiza con cargo al impuesto local recaudado por la empresa distribuidora. Sin embargo, solo el 25% de las municipalidades recaudan sus impuestos municipales a través de distribuidoras de electricidad, por lo que este modelo financiero se aplica únicamente a las municipalidades de gran envergadura.

El modelo 3 consiste en el financiamiento del Fideicomiso a una institución financiera para que ésta otorgue crédito a la municipalidad para la compra de los equipos eficientes. El reembolso se realiza destinando parte del presupuesto asignado a las municipalidades a través del ISDEM (FODES). A continuación se describe detalladamente cada uno de los procedimientos. La aplicación del presente modelo financiero no requiere de la modificación de leyes vigentes, aparte de la promulgación de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética.

El modelo 4 consiste en el financiamiento del Fideicomiso al ISDEM para que éste otorgue financiamiento a la municipalidad para la compra de los equipos eficientes. El reembolso se realiza destinando parte del presupuesto asignado a las municipalidades a través de ISDEM (FODES).

El presente modelo financiero no requiere de la modificación de leyes vigentes, aparte de la promulgación de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética, ya que para el procedimiento de su implementación se podrán aprovechar las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley de Creación del FODES, la Ley Orgánica de ISDEM y las reglas internas de ISDEM.

El modelo 5 consiste en el crédito del Fideicomiso a un proveedor de los equipos eficientes. Éste

vende los equipos a la municipalidad en modalidad de pago a plazos, y la municipalidad realiza el pago destinando parte del presupuesto recibido del ISDEM (FODES). A continuación se describe detalladamente cada uno de los procedimientos. En el presente modelo financiero, el proveedor vende a plazos los equipos eficientes a las municipalidades y cobra el importe con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM. Sin embargo, actualmente el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM no puede ser destinado al importe de la venta a plazos debido a que el Reglamento de la Ley de Creación del Fideicomiso para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios de El Salvador (Reglamento FODES) establece en su Artículo 11 que: “El FODES, podrá ser utilizado por los mismos, como garantía de los préstamos conferidos por el ISDEM y otras instituciones del Sistema Financiero”. Esto se debe a que los proveedores que realizan la venta a plazos no corresponden a “otras instituciones del Sistema Financiero” señalado en el Artículo 11 del Reglamento FODES ya que no se encuentra bajo la jurisdicción de la Superintendencia del Sistema Financiero. Para que el presente modelo financiero pueda ser utilizado, será necesario especificar en la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética que el importe de la compra a plazos podrá ser pagado con el presupuesto municipal asignado por ISDEM.

El modelo 6 consiste en el financiamiento del Fideicomiso a una empresa de arrendamiento para que ésta arriende los equipos eficientes a las municipalidades (contrato de arrendamiento: leasing financiero). El pago del arrendamiento por la municipalidad a la empresa se realiza destinando parte del presupuesto para el desarrollo recibido del ISDEM (FODES). Al igual que el anterior apartado “(v) Financiamiento del Fideicomiso a los proveedores, y venta a plazos de éstos a las municipalidades”, el importe del contrato de arrendamiento (leasing financiero) no puede ser pagado con el presupuesto asignado a través de ISDEM debido a las disposiciones del Artículo 11 del Reglamento FODES. Esto, porque los proveedores que realizan la venta a plazos no corresponden a “otras instituciones del Sistema Financiero” señalado en el Artículo 11 del Reglamento FODES. Para que el presente modelo financiero pueda ser utilizado, será necesario especificar en la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética que el importe del *leasing* (arrendamiento) podrá ser pagado con el presupuesto municipal asignado por ISDEM. Además, debe crearse dentro del Reglamento para el Otorgamiento de Créditos a los Municipios de ISDEM, una nueva disposición referida al *leasing financiero* para establecer de esta manera el procedimiento necesario.

#### **(4) Gastos sufragados por los beneficiarios**

Los gastos sufragados por los beneficiarios (municipalidades) varían según el tipo de modelo financiero. Por ejemplo, en caso de que el Fideicomiso otorga directamente el financiamiento a la municipalidad, el margen financiero que el Fideicomiso impone a los beneficiarios se vuelve mayor ya que dicha modalidad de préstamo implica para el Fideicomiso un mayor número de trámites y

evaluaciones financieras, y por ende, un mayor costo de transacción.

Por otro lado, el margen financiero impuesto por el Fideicomiso es menor en caso de que el préstamo se otorga a través de bancos, proveedores que ofrecen venta a plazos o empresas de arrendamiento, pero por otro genera un margen financiero adicional impuesto por la institución intermediaria.

A continuación una comparación de los gastos sufragados por los beneficiarios realizada a partir de valores provisionales debido a se desconoce la cifra exacta del margen financiero. Los supuestos de dicha comparación son los siguientes:

Rendimiento de la gestión del Fideicomiso del Ministerio de Hacienda.	$2\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$
Margen financiero impuesto por el Fideicomiso.	<u>Préstamo directo a las municipalidades</u> $1\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$ <u>Préstamo indirecto a bancos y empresas de arrendamiento</u> $0.5\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$
Margen financiero impuesto por la institución intermediaria.	<u>Banco</u> $3 \text{ a } 3.5\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$ <u>ISDEM</u> $2 \text{ a } 2.5\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$ <u>Proveedores que ofrecen venta a plazos</u> $5\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$ <u>Empresa de arrendamiento</u> $7\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$
Comisión de OIP.	<u>En caso de que ISDEM realiza los tramites de OIP</u> $1.5\% \times \text{monto}$ <u>En caso de que distribuidora de electricidad realiza los tramites de OIP</u> Gratuito

En caso de que el plazo del contrato (contrato de préstamo o de arrendamiento, etc.) sea de 3 años y el monto de la inversión US\$300,000 los gastos que el beneficiario debe sufragar son los siguientes:



**Tabla 2-2 Comparación de gastos sufragados por los beneficiarios (estimaciones)**

		(i) Crédito directo Reembolso a través del ISDEM	(ii) Crédito directo Reembolso con impuesto local	(iii) Crédito indirecto conferido por instituciones financieras	(iv) Crédito indirecto conferido por el ISDEM	(v) Venta a plazos	(vi) Contrao de credito de uso
<b>Rendimiento de los fondos del Ministerio de Hacienda</b>							
Saldo al inicio del periodo		Tasa de interés					
		2%	2%	2%	2%	2%	2%
1er. año	USD 300,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
2do. año	USD 200,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
3er. año	USD 100,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Subtotal		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
<b>Margen impuesto por el Fideicomiso</b>							
Saldo al inicio del periodo		Margen					
		1.0%	1.0%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
1er. año	USD 300,000	3,000	3,000	1,500	1,500	1,500	1,500
2do. año	USD 200,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3er. año	USD 100,000	1,000	1,000	500	500	500	500
Subtotal		6,000	6,000	3,000	3,000	3,000	3,000
<b>Margen impuesto por el Fideicomiso</b>							
Saldo al inicio del periodo		Margen					
				3% (Anual)	2% (Anual)	5% (Anual)	7% (Anual)
1er. año	USD 300,000	-	-	9,000	6,000	15,000	21,000
2do. año	USD 200,000	-	-	6,000	4,000	10,000	14,000
3er. año	USD 100,000	-	-	3,000	2,000	5,000	7,000
Subtotal		-	-	18,000	12,000	30,000	42,000
<b>Comisión de la OIP</b>							
		Tasa de la comisión					
		1.5%	0.0%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
Subtotal		4,500	-	4,500	4,500	4,500	4,500
<b>Total</b>		<b>22,500</b>	<b>18,000</b>	<b>37,500</b>	<b>31,500</b>	<b>49,500</b>	<b>61,500</b>

Nota: Las cifras de la tasa de interés, margen (margen de beneficio) y comisión señaladas en la Tabla son meramente referenciales y no definitivas.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Tal como señala la Tabla, en el caso del préstamo conferido directamente por el Fideicomiso a las municipalidades como es el caso de: (i) préstamo directo del Fideicomiso a las municipalidades (reembolso a través de ISDEM) y (ii) préstamo directo del Fideicomiso a las municipalidades (reembolso con cargo a los impuestos recaudados a través de la empresa distribuidora de energía), los gastos que deben sufragar los beneficios son menores. Sin embargo, cabe señalar que el (ii) préstamo directo del Fideicomiso a las municipalidades (reembolso con cargo a los impuestos recaudados a través de la empresa distribuidora de energía), puede ser utilizado únicamente por aquellas municipalidades de gran envergadura que recaudan el impuesto municipal a través de la empresa distribuidora de electricidad.

**Tabla 2-3 Recapitulación del flujo de caja acerca del reemplazo de las lámparas LED**

	Modalidad de financiamiento	Método de reembolso	Costos a cargo de los beneficiarios	Modificación de leyes (a excepción de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética)	Otros
1	Crédito directo del Fideicomiso a las municipalidades	Reembolso al Fideicomiso con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM	Bajo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento de fondo del Ministerio de Hacienda <math>2\% \times \text{año}</math></li> <li>• Margen financiero del Fideicomiso <math>1.0\% \times \text{año}</math></li> <li>• Comisión de OIP <math>1.5\%</math></li> </ul>	Innecesario	Es necesario especificar en la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética que el reembolso del préstamo podrá realizarse con el presupuesto municipal.
2	Crédito directo del Fideicomiso a las municipalidades ✧ Validado en la Municipalidad de Soyapango.	Reembolso al Fideicomiso del impuesto local recaudado por la empresa distribuidora	Bajo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento de fondo del Ministerio de Hacienda <math>2\% \times \text{año}</math></li> <li>• Margen financiero del Fideicomiso <math>1.0\% \times \text{año}</math></li> </ul>	Innecesario	Su aplicación se limita a las grandes municipalidades.
3	Financiamiento del Fideicomiso a la institución financiera y de ésta a las Municipalidades ✧ Validado en la municipalidad de Tecoluca.	Reembolso a la institución financiera con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM, y reembolso de la institución financiera al Fideicomiso.	Alto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento de fondo del Ministerio de Hacienda <math>2\% \times \text{año}</math></li> <li>• Margen financiero del Fideicomiso <math>1.0\% \times \text{año}</math></li> <li>• Margen de la institución financiera <math>3 \text{ a } 3.5\% \times \text{año}</math></li> <li>• Comisión de OIP <math>1.5\%</math></li> </ul>	Innecesario	
4	Financiamiento del	Destina el presupuesto	Relativamente bajo	Innecesario	A la fecha, el ISDEM

	Fideicomiso a ISDEM y de ISDEM a las municipalidades	municipal al pago de la deuda antes de este sea asignado por ISDEM a las municipalidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento de fondo del Ministerio de Hacienda 2% × año</li> <li>• Margen financiero del Fideicomiso 1.0% × año</li> <li>• Margen del préstamo del ISDEM 2 a 2.5% × año</li> <li>• Comisión de OIP 1.5%</li> </ul>		no cuenta con experiencias crediticias por lo que será necesario verificar su competencia al respecto.
5	Financiamiento del Fideicomiso a los proveedores y venta a plazos de éstos a las municipalidades	Reembolso del pago a plazos con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM. Reembolso al Fideicomiso por el proveedor.	Alto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento de fondo del Ministerio de Hacienda 2% × año</li> <li>• Margen financiero del Fideicomiso 0.5% × año</li> <li>• Margen de la venta a plazos 5% × año</li> <li>• Comisión de OIP 1.5%</li> </ul>	Modificación del Reglamento de la Ley de Creación del FODES. Modificación de las reglas internas de ISDEM.	
6	Financiamiento del Fideicomiso a la empresa distribuidora y contrato de crédito de uso ( <i>leasing financiero</i> ) de ésta a las municipalidades	Recaudación de la tarifa de arrendamiento por la empresa distribuidora acorde con el costo de electricidad, y reembolso al Fideicomiso por la empresa distribuidora.	Alto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento de fondo del Ministerio de Hacienda 2% × año</li> <li>• Margen financiero del Fideicomiso 0.5% × año</li> <li>• Margen de la tarifa de arrendamiento 7% × año</li> <li>• Comisión de OIP 1.5%</li> </ul>	Modificación del Reglamento de la Ley de Creación del FODES. Modificación de las reglas internas de ISDEM.	

Nota: Las cifras de la tasa de interés, margen (margen de beneficio) y comisión señaladas en la Tabla son meramente referenciales y no definitivas.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

## 2.1.2. Implementación del sistema de acondicionado de aire (AC) en los edificios públicos

### (1) Supuestos para el análisis de los modelos financieros

#### 1) Asignación del presupuesto del gobierno central

En muchos casos, los organismos autónomos cuenta con algún fuente propio de ingresos<sup>2</sup> (aunque también recibe el presupuesto del gobierno central), mientras que los organismos no autónomos funcionan solo con el presupuesto asignado por el gobierno central sin contar con su propio fuente de ingreso.

#### 2) Crédito de las instituciones financieras

Los organismos tanto autónomos como no autónomos pueden contraer deuda con una institución financiera. La diferencia está en que un organismo autónomo solo requiere de la aprobación de su junta directiva, mientras que un organismo no autónomo requiere de la aprobación del Ministerio de Hacienda, y no es fácil contraer deuda con una institución financiera.

#### 3) Manejo de excedentes

El excedente del presupuesto asignado a un organismo no autónomo puede ser retenido por el Ministerio de Hacienda y reembolsado al Fisco. En el caso de los organismos autónomos, el Ministerio de Hacienda no puede retener el excedente del presupuesto, sino que es traspasado al siguiente año.

**Tabla 2-4 Diferencia de presupuesto y de contabilidad entre los organismos autónomos y no autónomos**

	Organismos autónomos	Organismos no autónomos
Asignación del presupuesto	Muchos de ellos reciben el presupuesto gubernamental, y además cuenta con su propia fuente de ingreso (dependiendo de los organismos).	Recibe el presupuesto del Ministerio de Hacienda.
Acceso al crédito de las instituciones financieras	Posible (con la aprobación de la junta directiva)	Posible (con la aprobación del Ministerio de Hacienda)
Manejo de excedentes	El Ministerio de Hacienda no puede retener el excedente del presupuesto.	El Ministerio de Hacienda retiene el excedente del presupuesto.

<sup>2</sup> Por ejemplo, las universidades son organismos independientes, con recursos propios constituidos por el pago de matrícula, etc. de los estudiantes.

Se procede a analizar los modelos financieros más apropiados para cada tipo de organismos, tomando en cuenta las diferentes mencionadas.

## (2) Propuesta de modelos financieros

Como se indicó anteriormente, un organismo público no autónomo no está facultado a contraer deudas sin la aprobación del Ministerio de Hacienda. Ante esta limitación, se considera que el modelo financiero más viable consiste en invertir en los equipos eficientes utilizando los recursos del presupuesto asignado. No se ha encontrado ningún caso real de un organismo público no autónomo que ha arrendado o comprado a plazos los equipos eficientes, probablemente, porque el período del contrato abarca varios años, siendo poco viable estas dos opciones.

Los organismos públicos independientes están facultados a contraer deudas, pero el monto de recursos propios varía grandemente según los organismos. La posibilidad de contraer deuda depende del monto de recursos propios y del estado financiero de la entidad. Por otro lado, los proveedores de los equipos eficientes están abiertos a aceptar el pago a plazos independientemente al monto de recursos propios de los organismos públicos independientes. Por lo tanto, se considera que el flujo financiero que incorpore la compra con pago a plazos es el modelo más viable.

En este sentido, se analizaron los tres siguientes modelos financieros para fomentar la inversión para el reemplazo de los acondicionadores de aire en los edificios públicos.

**Tabla 2-5 Descripción de los modelos financieros**

	Modalidad de financiamiento	Método de inyección de recursos al Fideicomiso de Eficiencia Energética
1	El Fideicomiso financia al Ministerio de Hacienda y éste distribuye el presupuesto a los organismos gubernamentales (no autónomos). ✧ Validado en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda (véase el apartado 2.2.2.)	El Ministerio de Hacienda reembolsa al Fideicomiso los ahorros económicos generados por la eficiencia energética deduciéndolos del presupuesto ministerial. El Ministerio de Hacienda retiene el presupuesto por el monto de los ahorros económicos generados por la eficiencia energética y transfiere al Fideicomiso.
2	Financiamiento del Fideicomiso a un organismo gubernamental (no autónomo)	El Ministerio de Hacienda retiene el presupuesto por el monto de los ahorros económicos generados por la eficiencia energética y reembolsa al Fideicomiso.
3	El Fideicomiso otorga el financiamiento al	Los organismos públicos (autónomos)

proveedor, y éste vende a plazos los acondicionadores de aire a los organismos públicos (autónomos).	reembolsan al Fideicomiso con recursos propios.
--	---

**(3) Modificación necesaria de leyes para la aplicación de los modelos financieros y otros desafíos a ser atendidos**

El modelo 1 consiste en el financiamiento por el Fideicomiso a un organismo no autónomo para la implementación del sistema de AC eficiente; retención del excedente del presupuesto generado por el cambio de los acondicionadores por el Ministerio de Hacienda, y el reembolso al Fideicomiso por este Ministerio.

Para la realización del presente modelo financiero se deben establecer dentro de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética las disposiciones que contengan los términos relacionado al mismo. El contenido debe redactarse de manera que,

- el Fideicomiso pueda financiar al Ministerio de Hacienda para la compra de los equipos eficientes, y que, el Ministerio de Hacienda sea quien realice el pago de la deuda, aún en caso de que el plazo de devolución sea mayor a un año.
- el Ministerio de Hacienda pueda retener por varios años el monto equivalente al ahorro económico generado por la eficiencia energética del presupuesto del ministerio solicitante.

Los trámites específicos para el efecto deben establecerse en las reglas internas del Ministerio de Hacienda.

El modelo 2 consiste en el financiamiento directo por el Fideicomiso a un organismo no autónomo para la implementación del sistema de AC eficiente; y en el reembolso al Fideicomiso a través del Ministerio de Hacienda, con cargo al excedente del presupuesto generado por el cambio de los acondicionadores.

Para la realización del presente modelo financiero se deben establecer dentro de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética las disposiciones que contengan los términos relacionado al mismo. El contenido debe redactarse de manera que,

- el Fideicomiso pueda financiar a los respectivos ministerios para la compra de los equipos eficientes,
- el Ministerio de Hacienda siga asignando a los ministerios el presupuesto destinado al reembolso de la deuda, aún en caso de que el plazo de la devolución sea mayor a un año.

La retención del presupuesto de los ministerios por el Ministerio de Hacienda no requiere de modificaciones de leyes debido a que dicho medio puede llevarse a cabo bajo el marco legal vigente.

La participación del Ministerio de Hacienda en la realización del presente modelo financiero es indispensable dado que la solicitud de préstamo hecha por los ministerios al Fideicomiso requiere de

la aprobación previa del Ministerio de Hacienda.

El modelo 3 consiste en lo siguiente: el organismo público (autónomo) celebra el contrato de compra a plazos con el proveedor para implementar el sistema de AC eficiente, y el proveedor recibe el financiamiento para la compra de los equipos.

El presente modelo financiero puede ser establecido bajo el marco legal vigente sin interferencia ni necesidad alguna de otras leyes ajenas a la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética.

No obstante, el presente modelo financiero requiere que los organismos públicos (autónomos) cuenten con suficiente fortaleza financiera para recibir el financiamiento, lo que hace que se dirija únicamente a los organismos con abundantes recursos propios.

#### **(4) Gastos sufragados por los beneficiarios**

Los gastos que deben abonar los beneficiarios (municipalidades y organismos autónomos) difieren según los tres tipos modelos financieros arriba señalados. No obstante, se cree que los modelos financieros: (i) Asignación del presupuesto al organismo gubernamental (no autónomo) a través del Fideicomiso y (ii) Asignación del presupuesto al organismo gubernamental (no autónomo) a través del Fideicomiso, tendrán gastos similares.

Aunque no se dispone de cifras exactas como ser el margen financiero, se estima que los gastos a ser aplicados para el caso del préstamo al Ministerio de Hacienda y los ministerios — (i) y (ii) — y para el caso de (iii) venta a plazos a los organismos públicos (autónomos), son como se describe a continuación. En el caso del modelo financiero (iii), el gasto se vuelve mayor en proporción al margen que impone el proveedor de venta a plazos.

Rendimiento de la gestión del Fideicomiso del Ministerio de Hacienda.	<u>Común</u> $2\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$
Margen financiero impuesto por el Fideicomiso.	<u>Préstamo al Ministerio de Hacienda y municipalidades</u> $0.5\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$ <u>Préstamo indirecto a proveedores que ofrecen venta a plazos</u> $0.5\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$
Margen de la venta plazos	<u>Préstamo indirecto a proveedores que ofrecen venta a plazos</u> $5\% \times \text{monto} \times \text{periodo de financiamiento}$

Nota: Las cifras de la tasa de interés, margen (margen de beneficio) y comisión señaladas en la Tabla son meramente referenciales y no definitivas.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

**Tabla 2-6 Recapitulación de los modelos financieros con respecto al reemplazo de acondicionadores de aire**

	Modalidad de financiamiento	Método de reembolso	Modificación de leyes (a excepción de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética)	Otros
1	Asignación del presupuesto al organismo gubernamental (no autónomo) a través del Fideicomiso y por medio del Ministerio de Hacienda. ✧ Validado en la Dirección General de Contabilidad	El Ministerio de Hacienda retiene el presupuesto de los ministerios por el monto de los ahorros económicos generados por la eficiencia energética y transfiere al Fideicomiso.	Innecesario	
2	Asignación directa del presupuesto del Fideicomiso al organismo gubernamental (no autónomo)	El Ministerio de Hacienda retiene el presupuesto por el monto de los ahorros económicos generados por la eficiencia energética y transfiere al Fideicomiso.	Innecesario	Los ministerios requieren de la aprobación del Ministerio de Hacienda para recibir el financiamiento.
3	Financiamiento del Fideicomiso a los proveedores de aire acondicionado, y venta de éstos a los organismos públicos (organismos autónomos) con pago a plazos	Los organismos públicos (autónomos) reembolsan al Fideicomiso con recursos propios	Innecesario	El acceso a los fondos depende de la solvencia de los organismos públicos (autónomos).



## **2.2. Ejecución de los proyectos piloto para validar los modelos financieros**

Los proyectos piloto tienen por objetivo medir el impacto de la eficiencia energética, y al mismo tiempo simular y validar el mecanismo de recuperación de los costos. Existen dos mecanismos de recuperación de los costos del cambio de las lámparas a LED: el primero es recuperar del presupuesto asignado por el Estado a través del ISDEM (Opciones 1, 3, 5 y 6 de la Tabla 2-7), y el segundo es recuperar del impuesto local recaudado por la empresa distribuidora (Opción 2 de la misma Tabla). No es necesario validar todos los modelos en los proyectos piloto, sino solamente los mecanismos de recuperación a través del ISDEM y con cargo al impuesto local. Por lo tanto, en cuanto al primer mecanismo, es decir recuperación a través del ISDEM se seleccionó la opción 3, por su factibilidad de implementar el proyecto piloto y por ajustarse a las normativas vigentes, mientras que para el segundo mecanismo, es decir, la recuperación con cargo al impuesto local, se propuso validar la opción 2. (Véase el apartado 2.2.1)

Del mismo modo, para la validación del mecanismo de recuperación de costos para el cambio al sistema de AC tipo Inverter, se propuso validar el modelo de financiamiento y reembolso a través del Ministerio de Hacienda. (opción 1 de la Tabla 2-12) por su factibilidad de implementar el proyecto piloto y por ajustarse casi sin ningún problema a las normativas vigentes<sup>3</sup>. (Véase el apartado 2.2.2)

### **2.2.1. Fomento del uso de lámparas LED para el alumbrado público en las municipalidades**

El presente Estudio está ejecutando el proyecto piloto en las municipalidades de Tecoluca y Soyapango para el uso del LED para el alumbrado público por los gobiernos locales. El proyecto piloto consiste en instalar 20 lámparas LED en cada una de las municipalidades seleccionadas para validar los modelos financieros y el impacto cuantitativo en la reducción del consumo de energía.

#### **(1) Equipos a ser adquiridos**

Para el presente Estudio se propone comprar en total 44 aparatos y lámparas LED para los dos sitios del proyecto piloto (22 unidades × 2 sitios). Se instalarán 20 unidades en cada sitio, y las dos unidades restantes serán de reserva para el caso de producirse fallas mecánicas.

#### **(2) Validación mediante los proyectos piloto**

Como se indicó anteriormente, fue propuesto validar los siguientes 6 modelos financieros implementando el proyecto piloto sobre el uso del LED para el alumbrado público de las municipalidades.

---

<sup>3</sup> Bajo las normativas vigentes, se abrió una cuenta bancaria de CNE en la 3a División de Depósitos del Ministerio de Hacienda en lugar del Fondo de Ahorro Energético, ya que todavía no existe dicho Fondo.

**Tabla 2-7 Lista de los modelos financieros para el financiamiento del uso de alumbrado público con lámparas LED**

	Modalidad de financiamiento	Métodos de reembolso
1	Crédito directo del Fideicomiso a las municipalidades	Reembolso al Fideicomiso con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM
2	Crédito directo del Fideicomiso a las municipalidades ✧ Validado en la Municipalidad de Soyapango (véase el apartado 2.2.1)	Reembolso al Fideicomiso del impuesto local recaudado por la empresa distribuidora
3	Financiamiento del Fideicomiso a la institución financiera y de ésta a las municipalidades ✧ Validado en la Municipalidad de Tecoluca (véase el apartado 2.2.1)	Reembolso a la institución financiera con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM, y reembolso de la institución financiera al Fideicomiso.
4	Financiamiento del Fideicomiso a ISDEM y de éste a las municipalidades	Reembolso al Fideicomiso por el ISDEM utilizando el presupuesto municipal antes de distribuir a las respectivas municipalidades
5	Financiamiento del Fideicomiso a los proveedores y venta a plazos de éstos a las municipalidades	Reembolso del pago a plazos con el presupuesto municipal asignado a través de ISDEM. Reembolso del financiamiento al Fideicomiso por el proveedor.
6	Financiamiento del Fideicomiso a la empresa de distribución eléctrica y contrato de arrendamiento ( <i>leasing financiero</i> ) de ésta a las municipalidades	Recaudación de la tarifa de arrendamiento por la empresa distribuidora acorde con el costo de electricidad, y reembolso al Fideicomiso por la empresa distribuidora.

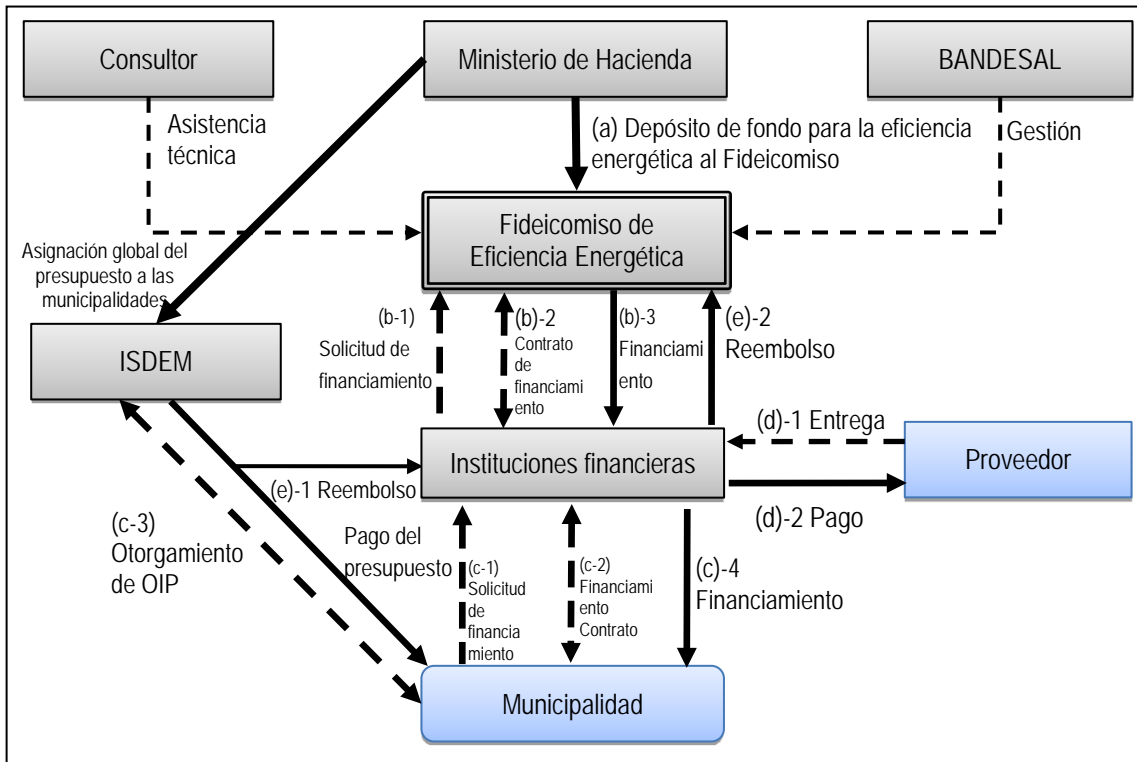
Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA. En el apartado posterior se describen detalladamente las características de cada modelo (véase el apartado 2.1.1).

De los seis modelos, se seleccionaron (ii) y (iii) como proyectos piloto para validar el modelo financiero. A continuación se describen los detalles de proyectos piloto y el contenido de la validación.

### **1) Proyecto piloto en la Municipalidad de Tecoluca**

#### **(i) Modelo financiero a ser validado**

En la Municipalidad de Tecoluca actualmente se está realizando el proyecto piloto para validar el modelo financiero que consiste en "financiamiento del Fideicomiso a la institución financiera, y transferencia de fondos de ésta a la Municipalidad". El modelo financiero validado es el siguiente.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

**Figura 2-4 Modelo financiero a ser validado en Tecoluca**

Este modelo consiste en el financiamiento del Fideicomiso a una institución financiera para que ésta otorgue crédito a la municipalidad para la compra de los equipos eficientes. El reembolso se realiza destinando parte del presupuesto asignado a las municipalidades a través de ISDEM (FODES).

**(ii) Resultados de validación (Modelo financiero)**

A continuación se proponen los procedimientos desde la solicitud de financiamiento hasta el reembolso al Fideicomiso. Se ha verificado que todos los procedimientos se terminarán dentro del plazo de ejecución del proyecto piloto (de octubre 2015 a enero 2016).

**Tabla 2-8 Procedimientos desde la solicitud de financiamiento hasta el reembolso al Fideicomiso**

Preparativos	<p>La obtención de la certificación de categoría de la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda por la municipalidad.</p> <p>Solicitud de la emisión del certificado de categoría a la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda por</p>
--------------	---

	<p>la municipalidad.</p> <p>Solicitud a la Municipalidad de entregar el informe financiero por el Ministerio de Hacienda.</p> <p>Emisión del certificado de categorización, en aprox. 15 días desde la entrega de los documentos requeridos.</p>
Adquisición	<p>La Municipalidad debe elaborar el plan de desarrollo referente a la instalación de los equipos eficientes y someterla al Concejo Municipal para su aprobación.</p> <p>Luego, la municipalidad selecciona los equipos de la lista elaborada por el Fideicomiso y se selecciona un proveedor por licitación.</p>
Solicitud de financiamiento y evaluación (institución financiera y municipalidades)	<p>La municipalidad solicita el crédito a la institución financiera entregando los siguientes documentos<sup>4</sup>.</p> <p>Acuerdo de Concejo Municipal para contraer deuda.</p> <p>Copia del plan de desarrollo referente a la compra de los equipos eficientes</p> <p>Último informe contable</p> <p>Certificado de categorización del Ministerio de Hacienda</p> <p>Recibidos estos documentos, la institución financiera evalúa la solicitud de crédito.</p>
Solicitud del otorgamiento de la OIP y evaluación por ISDEM	<p>La Municipalidad entrega a ISDEM los siguientes documentos y solicita iniciar los trámites para el otorgamiento de la OIP<sup>5</sup>.</p> <p>Acuerdo de Concejo Municipal para celebrar el acuerdo para el otorgamiento de la OIP con el ISDEM.</p> <p>Carta de la Municipalidad al ISDEM solicitando el otorgamiento de la OIP.</p> <p>Condiciones de crédito de la institución financiera.</p> <p>Certificado de categorización del Ministerio de Hacienda</p> <p>En el caso de una municipalidad de categoría B o C, se requiere entregar el plan de fortalecimiento de sus finanzas y la aprobación de dicho plan por la asamblea municipal.</p> <p>Certificado de elección del Alcalde</p> <p>Documento Único de Identidad (DUI) del Alcalde</p> <p>Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Municipalidad</p>

<sup>4</sup> Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio con base en la información recabada por la entrevista con el Banco Hipotecario.

<sup>5</sup> Fuente: Lista de control de OIP de ISDEM.

	El ISDEM evalúa los documentos entregados, y resolverá el otorgamiento de la OIP en su Consejo Directivo, cuya resolución será notificada a la Municipalidad.
Firma del contrato de financiamiento y del acuerdo de OIP	Se celebra el acuerdo sobre el otorgamiento de la OIP entre ISDEM y la Municipalidad. Al mismo tiempo, se celebra el contrato de crédito entre la institución financiera y la Municipalidad.
Financiamiento	La institución financiera abre una cuenta bancaria utilizable únicamente para el pago de la municipalidad al proveedor y ejecuta el financiamiento depositando el fondo en dicha cuenta.
Solicitud de financiamiento y evaluación (Fideicomiso e institución financiera)	El Fideicomiso evalúa previamente la institución financiera para establecer la cuota de créditos. Una vez otorgado el crédito a la Municipalidad, la institución financiera entrega el contrato de crédito, el certificado de pago, etc. al Fideicomiso, y éste transfiere el mismo monto a la institución financiera.
Instalación de los equipos	Se instalan los equipos eficientes y la Municipalidad verifica la instalación adecuada. Se realiza el pago en el plazo establecido en la cotización (por lo general, en la cotización aparece el plazo). El pago se realiza mediante el cheque o remisión utilizando el fondo de financiamiento depositado en la cuenta bancaria de la institución financiera.
Reembolso (municipalidad → institución financiera)	Una vez celebrado el contrato de crédito, la Municipalidad comunica al ISDEM la fecha de reembolso. El ISDEM inicia los trámites de pago a la institución financiera con cargo al fondo depositado por la Municipalidad. La institución financiera no emite la factura a ISDEM.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

A continuación se describe las lecciones aprendidas del proyecto piloto.

**Lección 1: La firma del contrato de compraventa y la instalación del alumbrado público con lámparas LED deben realizarse después de la firma del acuerdo de OIP y el contrato de crédito.**

Si se instalan las lámparas LED antes de firmar el acuerdo de OIP y el contrato de crédito, el proveedor debe asumir el riesgo de crédito de la Municipalidad hasta concretarse la firma de estos documentos. Adicionalmente, si los trámites se paralizan por alguna razón, va a ser necesario

realizar varios arreglos para solucionar el problema, lo que se traduce en mayor trabajo para los actores involucrados.

Por lo tanto, a fin de agilizar los trámites, se requiere respetar la siguiente secuencia: i) firmar el acuerdo de otorgamiento de OIP; ii) firmar el contrato de crédito; iii) firmar el contrato de compraventa, y finalmente iv) instalar las lámparas LED.

### **Lección 2: Se debe definir claramente las pautas de instalación.**

La Municipalidad de Tecoluca había instalado las lámparas LED en el mismo lugar donde estaban instaladas las lámparas de mercurio, y por lo tanto se produjo el problema de la oscuridad mencionado. Por lo tanto, ha sido necesario definir primero los criterios de instalación antes de ejecutar el trabajo.

Por ejemplo, se debió indicar las pautas de instalación al proveedor contratado, por ejemplo, la altura de instalación a 6 metros, y la distancia entre dos postes de menos de 40 metros. Asimismo, fue necesario esclarecer el alcance de las responsabilidades, por ejemplo, definiendo que la Municipalidad debe instalar nuevos postes en el caso de que el proveedor no pueda cumplir con estas pautas.

### **Lección 3: Preparar los materiales informativos fáciles de entender para los ciudadanos, actores claves locales, etc.**

Cuando se produjo el problema de la oscuridad, antes indicado, éste no había sido solucionado hasta que los representantes de CNE y de DELSUR visitaran el lugar para escuchar los motivos de desacuerdo y descontento manifestados por algunos ciudadanos y representantes. El hecho de que no se había entregado suficiente información sobre las características de los equipos por parte del Proyecto puede haber sido una de las causas de este descontento.

Por lo tanto, se considera necesario preparar de antemano los materiales informativos para dar a conocer correctamente las características de los equipos por los oficiales y representantes municipales al momento de crear el Fideicomiso y sean transferidos los recursos a las municipalidades.

#### a) Resultados de la evaluación cuantitativa

En el proyecto piloto de alumbrado público con lámparas LED en la Municipalidad de Tecoluca se tomaron los datos tanto de las lámparas de mercurio (175 W) y de las lámparas de LED (36 W) antes y después del proyecto. El consumo medio de una lámpara de mercurio ha sido de 2.49 kWh/día<sup>6</sup> (74.79 kWh/lámpara al mes), y el de una lámpara de LED ha sido de 0.46kWh/día (13,80 kWh/lámpara al mes)<sup>7</sup>. Es decir, se ha confirmado el efecto de eficiencia energética de

---

<sup>6</sup> 12 horas al día.

<sup>7</sup> Los valores medidos son del 1° de noviembre de 2015 al 31 de enero de 2016, período en que se realizó la medición de los datos de manera estable.

aproximadamente un 80%. La tasa eficiencia energética calculada con base a estos datos ha sido de 81,5 %. Esto se traduce en el ahorro económico generados por la eficiencia energética (reducción del monto facturado por la energía consumida) de US\$ 170,14 para 20 lámparas.

**Tabla 2-9 Resultados de la medición de las lámparas de LED en la Municipalidad de Tecoluca**

Ítem	Unidad	Lámparas convencionales	Nuevas lámparas	Reducción del consumo energético (mensual)	% de ahorro energético
		Mercurio (175W)	LED (36W)		
Consumo mensual de electricidad por cada lámpara	kWh	74,79	13,80	60,99	81,5%
Consumo mensual de electricidad por cada 20 lámparas	kWh	1.495,80	276,00	1.219,80	
Referencia: ahorros económicos generados por la eficiencia energética al mes (expresados en el monto facturado por la energía consumida)	US\$			170,14	79,4%

Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA con base en los resultados del proyecto piloto (2015).

Nota: Costo unitario de electricidad: @ US\$ 0.17/kWh

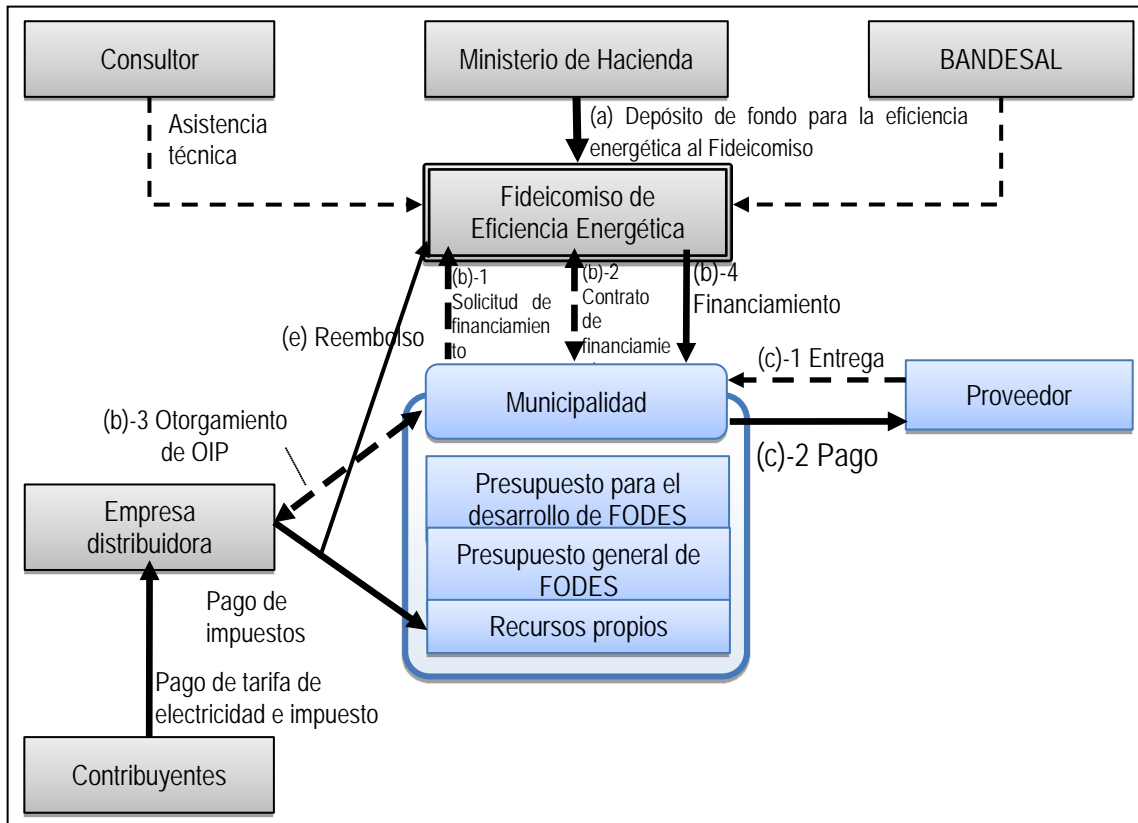
Con base en las reglas de tarifas de electricidad establecidas por SIGET, la empresa distribuidora facturaba el costo de servicio a las municipalidades asumiendo que una lámpara de mercurio convencional (de 175 W) consumía 63,00 kWh al mes. Dado que aún no se establece el costo a facturar para las lámparas de LED de 36 W, actualmente, se está facturando el costo de electricidad suponiendo que cada lámpara LED de 36 W consume 12,96 kWh al mes, según los datos de medición.

Al realizar el análisis económico y financiero para el proyecto piloto de alumbrado público de LED de la Municipalidad de Tecoluca aplicando la metodología similar aplicado en el proyecto piloto del sistema de AC, se obtuvo la tasa interna de retorno financiero (TIRF) de 69,0% y la tasa interna de retorno económico (TIRE) de 67,2 %. Normalmente, la tasa crítica de TIRE se establece en 10% aproximadamente, por lo que se considera relevante invertir en el alumbrado público de LED.

## 2) Proyecto piloto en la Alcaldía Municipal de Soyapango

### (i) Modelo financiero a ser validado

En la Municipalidad de Soyapango actualmente está realizando el proyecto piloto para validar el modelo financiero que consiste en "financiamiento directo del Fideicomiso a la Municipalidad, y el reembolso con cargo a los impuestos locales a través de la empresa distribuidora". El modelo financiero validado es el siguiente.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

**Figura 2-5 Modelo financiero a ser validado en Soyapango**

Este modelo consiste en el financiamiento directo del Fideicomiso a las municipalidades para la compra de los equipos eficientes. El reembolso al Fideicomiso se realiza destinando parte de los impuestos locales recaudados por la empresa distribuidora.

### (ii) Resultados de validación (Modelo financiero)

A continuación se proponen los procedimientos desde la solicitud de financiamiento hasta el reembolso al Fideicomiso. Se ha verificado que todos los procedimientos se terminarán dentro del plazo de ejecución del proyecto piloto (de octubre 2015 a enero 2016).



**Tabla 2-10 Procedimientos desde la solicitud de financiamiento hasta el reembolso al Fideicomiso**

Preparativos	<p>La obtención de la certificación de categoría de la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda por la municipalidad.</p> <p>Solicitud de la emisión del certificado de categoría a la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda por la municipalidad.</p> <p>Solicitud a la Municipalidad de entregar el informe financiero por el Ministerio de Hacienda.</p> <p>Emisión del certificado de categorización, en aprox. 15 días desde la entrega de los documentos requeridos.</p>
Adquisición	<p>La Municipalidad debe elaborar el plan de desarrollo referente a la instalación de los equipos eficientes y someterla al Concejo Municipal para su aprobación.</p> <p>Luego, la municipalidad selecciona los equipos de la lista elaborada por el Fideicomiso y selecciona un proveedor por licitación siguiendo las pautas establecidas por el Fideicomiso.</p>
Solicitud de financiamiento y evaluación	<p>La Municipalidad solicita el financiamiento al Fideicomiso entregando los siguientes documentos<sup>8</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdo de Concejo Municipal para contraer deuda.</li> <li>• Copia del plan de desarrollo referente a la compra de los equipos eficientes</li> <li>• Último informe contable</li> <li>• Certificado de categorización del Ministerio de Hacienda</li> </ul> <p>Recibidos estos documentos, el Fideicomiso de evalúa la solicitud de crédito.</p>
Solicitud de otorgamiento de OIP y evaluación por la empresa distribuidora	<p>La Municipalidad entrega a la empresa distribuidora los siguientes documentos y solicita iniciar los trámites para el otorgamiento de la OIP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdo del Concejo Municipal para que el Alcalde firme el acuerdo de otorgamiento de la OIP</li> </ul>

<sup>8</sup> Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio con base en la información recabada por la entrevista con el Banco Hipotecario.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta de solicitud de la Municipalidad a la empresa distribuidora sobre el acuerdo de otorgamiento de la OIP</li> </ul> <p>La empresa distribuidora evalúa los documentos entregados, y resuelve el otorgamiento de la OIP en su Consejo Directivo, cuya resolución se notifica a la Municipalidad.</p>
Firma del contrato de financiamiento y del acuerdo de OIP	<p>Se celebra el acuerdo sobre el otorgamiento de la OIP entre la empresa distribuidora y la Municipalidad.</p> <p>Al mismo tiempo, se celebra el contrato de crédito entre el Fideicomiso y la Municipalidad.</p>
Financiamiento	<p>El Fideicomiso emite el cheque a la Municipalidad. Con esto se da por otorgado el crédito.</p> <p>El cheque debe ser endosado a favor del proveedor, al momento de haber recibido, para que sea únicamente pagadero a éste.</p>
Instalación de los equipos	<p>Se instalan los equipos eficientes y la Municipalidad verifica la instalación adecuada.</p> <p>Se realiza el pago en el plazo establecido en la cotización (por lo general, en la cotización aparece el plazo). Para el pago se utiliza el cheque recibido del Fideicomiso.</p>
Reembolso	<p>Una vez celebrado el contrato de crédito, la Municipalidad comunica a la empresa distribuidora la fecha de reembolso. La empresa distribuidora inicia los trámites de pago al Fideicomiso con cargo al fondo depositado por la Municipalidad.</p>

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

A continuación se describe las lecciones aprendidas del proyecto piloto.

### **Lección 1: El acuerdo de otorgamiento de OIP al impuesto local se aplica solamente a las grandes municipalidades**

En el caso de que ISDEM otorgue la OIP al FODES de las municipalidades, se carga una comisión de 1,5% del monto total de financiamiento. Mientras tanto en el caso de que la empresa distribuidora realice el reembolso aplicando la OIP al impuesto local, la empresa no cobra ninguna comisión.

Por esta razón, es posible que la empresa quiera simplificar los trámites de reembolso, o no acepte el contrato por alguna razón aun cuando la municipalidad solicite la OIP.

Si se trata de una municipalidad grande, la empresa puede asumir este trabajo adicional ya que está generando ingresos por la distribución de la electricidad. Sin embargo, cuando se trata de una

municipalidad pequeña, es posible que la empresa no acepte asumir esta responsabilidad. Por lo tanto, no se considera pertinente optar el esquema de reembolso del crédito con cargo al impuesto local a través de la empresa distribuidora, cuando se va a trabajar con una municipalidad pequeña.

## **Lección 2: Intervención de la Universidad de Don Bosco y de CNE para la definición de la tarifa eléctrica**

Para que una municipalidad disfrute los ahorros económicos generados por la eficiencia energética, se requiere que la empresa distribuidora aplique una tarifa más baja de acuerdo con el rendimiento de las lámparas LED para alumbrado público (en la actualidad, la tarifa no es facturada necesariamente acorde con la energía consumida.)

Cuando el Fideicomiso de Eficiencia Energética sea creado, es necesario que un instituto de investigación reconocido como la Universidad Don Bosco realice la validación del rendimiento de los equipos eficientes, y que el CNE supervise para que las empresas distribuidoras determinen la tarifa de electricidad con base en el rendimiento validado.

### **(iii) Resultados de validación (evaluación cuantitativa)**

En el proyecto piloto de alumbrado público con lámparas LED en la Municipalidad de Soyapango no se realizó la medición de la energía consumida en el sitio del proyecto por razones circunstanciales, sino que en su lugar se evaluó el efecto de eficiencia energética entre las lámparas nuevas y convencionales en el laboratorio. En la siguiente tabla se presentan los resultados de la evaluación. El impacto de eficiencia energética ha sido de 76,8%. Con base en este resultado, los ahorros económicos generados por la eficiencia energética por mes 20 lámparas se estima en US\$ 158,23 (reducción del monto facturado por la energía consumida).

**Tabla 2-11 Resultados de la medición de las lámparas de LED  
en la Municipalidad de Soyapango**

Ítem	Unidad	Lámparas convencionales	Nuevas lámparas	Reducción del consumo energético (mensual)	% de ahorro energético
		Mercurio (175W)	LED (36W)		
Consumo mensual de electricidad por cada lámpara	kWh	55,8	12,96	42,84	76,8%
Consumo mensual de electricidad por cada 20 lámparas	kWh	1.116,00	259,20	856,80	
Referencia: ahorros económicos generados por la eficiencia energética al mes (expresados en el monto facturado por la energía consumida)	US\$			158,23	79,4%

Nota 1: La energía consumida fue estimada con base en los datos de medición tomados en la Universidad de Don Bosco.

Nota 2 Costo unitario de electricidad: @ US\$ 0.1581/kWh

Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA con base en los resultados del proyecto piloto (2015).

Al realizar el análisis económico y financiero para el proyecto piloto de alumbrado público de LED de la Municipalidad de Soyapango aplicando la metodología similar aplicado en el proyecto piloto del sistema de AC, se obtuvo la tasa interna de retorno financiero (tasa interna de retorno financiero (TIRF) de 61,1% y la tasa interna de retorno económico (TIRE) de 39,0%. Normalmente, la tasa crítica de TIRE se establece en 10% aproximadamente, por lo que se considera relevante invertir en el alumbrado público con lámparas LED.

### **2.2.2. Aire Acondicionados altamente eficientes en los edificios públicos**

Actualmente se está ejecutando el proyecto piloto en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda y en el CNE para validar el impacto de la implementación del sistema de AC eficiente en los edificios públicos.

Como se indicó anteriormente, se analizaron los tres modelos financieros para la implementación de los sistemas de AC eficientes en los establecimientos públicos.

**Tabla 2-12 Modelos financieros propuestos**

	Modalidad de financiamiento	Método de reembolso
1	El Fideicomiso financia al Ministerio de Hacienda y éste distribuye el presupuesto a los organismos gubernamentales (no autónomos). ✧ Validado en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda	El Ministerio de Hacienda reembolsa al Fideicomiso los ahorros económicos generados por la eficiencia energética deduciéndolos del presupuesto ministerial.
2	Financiamiento del Fideicomiso a un organismo gubernamental (no autónomo)	El Ministerio de Hacienda retiene el presupuesto por el monto de los ahorros económicos generados por la eficiencia energética y reembolsa al Fideicomiso.
3	El Fideicomiso otorga el financiamiento al proveedor, y éste vende a plazos los aires acondicionados a los organismos públicos (autónomos).	Los organismos públicos (autónomos) reembolsan al Fideicomiso con recursos propios.

Se discutió con los funcionarios del Ministerio de Hacienda y otras autoridades sobre el proyecto piloto, y se decidió validar el modelo (i) por ser el flujo de caja más promisorio, ya que resulta ser más eficiente que el Ministerio suscriba el contrato de financiamiento con el Fideicomiso en representación, en lugar de que cada uno de los ministerios suscriban el respectivo contrato con el Fideicomiso.

El proyecto piloto consistió en: (a) instalar el sistema de AC tipo Inverter sustituyendo a los equipos convencionales en un local cerrado, y medir el consumo de energía antes y después de la sustitución; y (b) instalar el sistema de AC tipo Inverter al lado de los equipos convencionales no inverter, operarlos alternativamente cada 24 horas, medir el consumo de energía, tomando en cuenta las condiciones climatológicas y de operación, para evaluar detalladamente el impacto de la eficiencia energética.

Para el método (a) mencionado fue seleccionado aplicando los siguientes criterios.

El proyecto en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental consiste en sustituir los equipos de AC convencionales instalados en dos secciones del edificio (Sección A y Sección B) por el sistema de aire acondicionado con tecnología Inverter y en medir y comparar el consumo de energía antes y después del cambio.

Para la ejecución del proyecto piloto (b) se seleccionó el edificio de CNE porque se requiere contar con el personal conocedor del manejo de los equipos eficientes.

**(1) Equipos a ser adquiridos**

En el presente Estudio se contempla comprar e instalar los equipos indicados en la Tabla 2-13.

**Tabla 2-13 Equipos a ser comprados en el marco del proyecto piloto (AC eficientes)**

Inverter airconditioners for Ministry of Finance building (Section 1)		Unidad
Inverter AC (Capacity: 36000BTU, Minimum capacity: Smaller than 10000BTU, Maximum capacity : More than 35000BTU, Energy Efficiency Rate: More than 9 BTU/hW)		6
Inverter AC (Capacity: 24000BTU, Minimum capacity: Smaller than 4000BTU, Maximum capacity : More than 22000BTU, Energy Efficiency Rate: More than 11 BTU/hW)		1
Energy meter (Built-in Webserver and Built-in memory and data logger)		2
Breakers (40A)		7
Electric Panel for AC		1
Materials for installment		1
Inverter airconditioners for Ministry of Finance building (Section 2)		
Inverter AC (Capacity: 36000BTU, Minimum capacity: Smaller than 10000BTU, Maximum capacity : More than 35000BTU, Energy Efficiency Rate: More than 9 BTU/hW)		4
Energy meter for more than 7 circuit (Built-in Webserver and Built-in memory and data logger)		1
Breakers (40A)		3
Electric Panel for AC		1
Materials for installment		1
Inverter airconditioner, switching system and remote monitoring systems for CNE		
Inverter AC (Capacity: 24000BTU, Minimum capacity: Smaller than 4000BTU, Maximum capacity : More than 22000BTU, Energy Efficiency Rate: More than 11 BTU/hW)		1
Energy meter (Built-in Webserver and Built-in memory and data logger)		1
Network adapter (for the network connections of the meter)		2
Breakers (40A)		1
Programmable Logic Relay		1
Web thermometer for temperature / humidity monitoring		1
Digital temperature and humidity sensor		1
UPS (750VA, 240V)		1

Router	1
Electric Panel (for 4 circuits)	1
Materials for installment	1

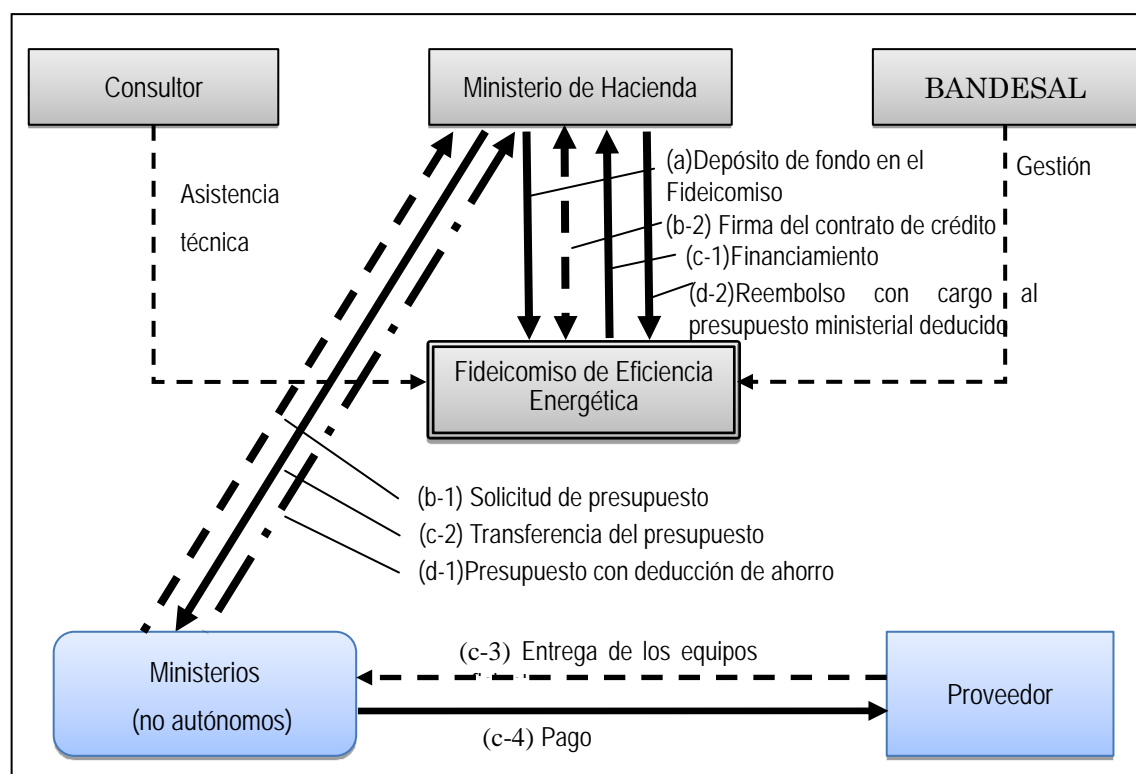
Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

**(2) Validación mediante los proyectos piloto**

**1) Proyecto piloto en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental**

**(i) Modelo financiero a ser validado**

Actualmente, la Dirección General de Contabilidad Gubernamental está realizando la validación del modelo financiero que consiste en la asignación del presupuesto al organismo gubernamental (no autónomo) a través del Fideicomiso. El modelo financiero validado es el siguiente.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

**Figura 2-6 Modelo financiero a ser validado en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda**

**(ii) Resultados de validación (Modelo financiero)**

Se contempla terminar de instalar los equipos de AC a mediados de octubre de 2015 en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental. Dado que el costo de los equipos y de instalación será sufragado por JICA, dicha Dirección no tiene que solicitar el financiamiento al

Fideicomiso. Por lo tanto, en el presente proyecto piloto se enfocará a los incisos (d-1) "Retención del excedente del presupuesto por el Ministerio de Hacienda" y (d-2) "Transferencia del excedente del presupuesto retenido por el Ministerio de Hacienda" del modelo financiero indicado en la Figura 2-6.

Se asume que el ahorro generado por la reducción del consumo de energía por el cambio de los equipos de AC será de US\$127 al mes. Por lo tanto la Dirección General de Presupuesto del Ministerio de Hacienda retendrá US\$127 del presupuesto de la Dirección General de Contabilidad Gubernamental a partir de noviembre de 2015 (d-1). La Dirección General de Contabilidad Gubernamental, una vez que reciba la factura de electricidad cada mes, retendrá el presupuesto y solicitará la transferencia a la Dirección General de Presupuesto. Éste a su vez, depositará los US\$127 retenidos a la cuenta de CNE a través de la Dirección Financiera (ver d-2). Los procedimientos de retención del presupuesto se ajustarán a las reglas internas del Ministerio de Hacienda (Guía de Manejo del Presupuesto Excedente).

### (iii) Resultados de validación (cuantitativa)

En la Dirección General de Contabilidad Gubernamental se realizó la medición de la energía consumida del sistema convencional de AC durante tres días. Luego, se realizó la medición continua de la energía consumida por el nuevo sistema de AC. A continuación se presentan los resultados de la medición.

**Tabla 2-14 Resultados de medición del sistema de AC en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda (Comparación del sistema nuevo y convencional)**

Ubicación	Sistema Anterior de AC's				Nuevo Sistema de AC's				Comparación		Ahorros de Energía
	Tipo de AC	Nº de AC	Consumo de Energía (kWh/día)	Consumo de Energía (kWh/mes)	Tipo de AC	Nº de AC	Consumo de Energía (kWh/día) (Total por Sección)	Consumo de Energía (kWh/mes)	Reducción en Consumo de Energía (kWh/mes)	Tasa de Ahorro (%)	(US\$/mes)
Sección A	5 tons	4	113,20	2.490,40	3 tons 2 tons	6 1	33,64	740,14	1.750,26	70,30%	
Sección B	3 tons	4	44,00	968,00	3 tons 3 tons	3 1	16,82 2,42	370,13 53,11	544,76	56,30%	
<b>Total</b>			<b>157,2</b>	<b>3.458,40</b>			<b>53,31</b>	<b>1.163,38</b>	<b>2.295,02</b>	<b>66,40%</b>	<b>422,1</b>
Notas			Basado en el resultado de medición directa antes del Piloto: (5 tons; 28,3kWh/día, 3 tons; 11,0kWh/día)	Suposición: Operación de 22 días por mes			Medición en el Sitio del Proyecto Piloto (promedio desde el 12 de octubre de 2015 al 31 de enero de 2016)	Estimación del consumo de energía basada en los resultados del Proyecto Piloto	El resultado de las mediciones muestra una reducción de aproximadamente 66% en el consumo de energía eléctrica.		

Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA.

Los Aires Acondicionados no Inverter convencionales de 5 toneladas y 3 toneladas de capacidad consumieron 28.3 kWh/día/unidad y 11.0 kWh/día/unidad, respectivamente. Con base en estos datos, se estimó que la energía total consumida por los sistemas convencionales no inverter es de 3,458.40



kWh. Dado que el consumo total del nuevo sistema de AC tipo Inverter se estima en 2.295,021 kWh, la eficiencia energética es de 66,4%. Además, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> al mes en el período de medición se estimó en aprox. 1,584 toneladas.

Se realizó el análisis económico y financiero para evaluar la relevancia de la inversión en el sistema de AC eficiente, y se obtuvieron una TIRF (tasa interna de retorno financiero) de 8.0 % y una TIRE (tasa interna de retorno económico) de 3.8 %. Esto es consecuencia de haber asumido una eficiencia de mejoramiento del ahorro energético bajo de 20 %. Si se asume una eficiencia de 40%, la TIRF y la TIRE serían de 31.2 % y de 22.8 %, respectivamente. Dado que en muchos de los proyectos se define como la tasa crítica normal de TIRE de 10 %, se considera relevante la inversión en el sistema de AC eficiente. En el análisis financiero se tomó en cuenta los costos de adquisición e instalación de los equipos así como los beneficios generados por la instalación de los equipos eficientes (reducción de consumo de energía). Del mismo modo, para el análisis económico, se estimaron los costos del proyecto piloto sin aplicar el factor de conversión estándar (FCE) desde el punto de vista de mantenimiento. Como beneficios, se tomaron en cuenta la reducción del consumo de combustible de la generación térmica, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y la reducción de inversiones en nuevas plantas termoeléctricas. En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de beneficios financieros y económicos del proyecto piloto.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de beneficios financieros y económicos de los proyectos piloto en Soyapango, Tecoluca y la Dirección General de Contabilidad Gubernamental.

**Tabla 2-15 Beneficios económicos y financieros**

**Beneficios financieros (US\$/año)**

Variables	Observaciones	AC -DGCG	LED -Soyapango	LED -Tecoluca
Ahorros económicos generados por la eficiencia energética	Reducción del monto facturado de electricidad (US\$)	5,065.20	1,898.76	2,041.68

**Beneficios económicos (US\$/año)**

Variables	Observaciones	AC -DGCG	LED -Soyapango	LED -Tecoluca
(a) Ahorro de energía primaria (US\$)	Ahorro de energía primaria (US\$)	2,673.23	998.00	1,420.82
(b) Reducción del GEI	Beneficios de la reducción de CO <sub>2</sub> (US\$)	380.06	141.89	202.00
(c) Impacto de inversión diferida en las centrales eléctricas	Costo de inversión ahorrado (US\$)	1,109.60	414.25	589.75
(e) Total beneficios		4,162.89	1,554.14	2,212.57

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

El análisis arrojó TIRF y TIRE de todos los proyectos piloto de 18,7 % y de 14,6 %, respectivamente. Normalmente, la tasa crítica de TIRE se establece en 10 % aproximadamente, por lo que se considera relevante invertir en el alumbrado público de LED y en el sistema de AC.

## **2) Proyecto piloto en CNE**

### **(i) Modelo financiero a ser validado (modelo)**

No se contempla realizar el proyecto piloto para la validación del modelo en el CNE, ya que el modelo financiero referente a la sustitución de los equipos de AC será validado en el proyecto piloto que está siendo ejecutado en la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda.

### **(ii) Resultados de validación (cuantitativa)**

#### **i) Resultados de validación**

La validación cuantitativa de la eficiencia energética de los nuevos acondicionadores de aire, tal como se indicó anteriormente, se realizó en dos lugares: CNE y la Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda. El trabajo en CNE consistió en operar alternativamente los aires acondicionados instalados, nuevos y convencionales, en intervalos de 24 horas con el fin de tomar los datos más exactos del rendimiento del sistema de AC tipo inverter en las condiciones reales de la localidad.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la comparación de la energía consumida por ambos tipo de equipos. El nuevo modelo (tipo inverter de la marca Panasonic) ha logrado una tasa de eficiencia energética de aproximadamente 72% en comparación con el modelo antiguo (tipo no inverter de la marca Lennox). Esta cifra ha sido mayor que lo esperado inicialmente (20%), arrojando un nivel similar al que aparece en el catálogo del fabricante (tasa de eficiencia energética: 70%)<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Se espera una eficiencia por la tecnología de ECONAVI (función de control de aire acondicionado mediante un sistema de sensores por la detección de la actividad) además de un 30% de la eficiencia energética por el sistema de aire acondicionado con tecnología inverter.

**Tabla 2-16 Comparación de los datos del sistema de AC nuevo y antiguo en CNE**

	Lennox	Panasonic	% de ahorro energético
Consumo acumulado en el período de prueba (kWh)	155,12	43,74	72,15%
Consumo diario (kWh)	6,26	1,74	

Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA.

En el proyecto piloto realizado en CNE, se midieron también la temperatura ambiental y la humedad para evaluar la influencia del medio ambiente interno y externo. Según esta medición, mientras que la temperatura externa durante el horario laboral oscilaba entre 29 °C y 36 °C, la temperatura interna se ha mantenido casi constantemente entre 24 °C y 25.5 °C. Dado que se había ajustado la temperatura de los aires acondicionados en 23 °C, se considera que se ha mantenido la temperatura constante casi todo el día. Asimismo, la temperatura externa no ha variado grandemente, y tampoco ha variado mucho la diferencia con la temperatura interna. De esta manera, se considera que la influencia de la variación diaria a la operación del sistema de AC ha sido insignificante. En cuanto a la humedad, ésta oscilaba entre 35 y 40% en el interior, y entre 55 y 60% en el exterior, sin mucha variación. Por lo tanto, se considera que la influencia de la humedad es también insignificante.

## 2.3. Modelos financieros prioritarios y condiciones al momento de constitución del Fideicomiso de Eficiencia Energética

### 2.3.1. Modelos financieros prioritarios

Como se expone precedentemente, el Fideicomiso puede otorgar varios tipos de modelos financieros que funcionan por cada *stakeholder* (parte interesada) del sector público (municipalidades, ministerios y organismos autónomos). Sin embargo, lo que se recomienda por lo pronto es impulsar como estrategia de gestión inicial del Fideicomiso las siguientes cuatro inversiones. (Véase la Tabla 2-17). El costo de transacción del Fideicomiso suele elevarse cuando el prestatario es una municipalidad pequeña, traduciéndose en el posible encarecimiento del interés para los usuarios finales. Por lo tanto, además del financiamiento directo por el Fideicomiso se buscará también la posibilidad de involucrar las instituciones intermediarias para retransferir los fondos, favoreciendo a las pequeñas municipalidades acceder a los recursos para invertir en los equipos eficientes. Estas instituciones intermediarias pueden ser un gran banco fiable, empresa distribuidora o una empresa de arrendamiento adherido al banco, para mantener bajos los intereses de transferencia de los recursos del Fideicomiso a estas instituciones.

Se piensa que lo importante es enfocar la atención a las áreas y prestatarios que consumen la mayor cantidad de energía eléctrica en el sector público e impulsar el ahorro de energía de manera rápida y flexible, para que de esta manera las partes interesadas puedan sentir el impacto del ahorro energético.

**Tabla 2-17 Flujo de caja recomendado para la etapa inicial del Fideicomiso**

Componentes (escala de la inversión)	Prestatario	Préstamo adecuado y reembolso	Condiciones
Sustitución de lámparas de vapor de mercurio por lámparas LED en el alumbrado público. (US\$ 21.4 millones)*	Municipalidades de gran envergadura.	Préstamo directo y reembolso con cargo a los impuestos locales recaudados.	Encarga la recaudación del impuesto municipal a la empresa distribuidora, por lo que debe concertarse el acuerdo de OIP con la distribuidora de electricidad.
Sustitución de lámparas de vapor de mercurio por lámparas LED en el alumbrado público. (US\$ 10.6 millones)	Pequeñas municipalidades.	Préstamo directo y préstamo por medio de instituciones intermediarias y reembolso con cargo del FODES 75%.	Obtener la calificación de crédito de la Dirección de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda y concertar el acuerdo de OIP con ISDEM.
Reemplazo del aire	Todos los	Préstamo directo y pago	Llevar a cabo el

acondicionado actual por el sistema de aire acondicionado con tecnología inverter (US\$ 24 millones)	ministerios.	de la deuda a través del Ministerio de Hacienda.	reemplazo masivo de aires acondicionados en un determinado plazo con la iniciativa del Ministerio de Hacienda.
Mejoramiento de la eficiencia de las bombas de agua de ANDA (US\$ 42 millones)	Sistema Zona Norte y Sistema Guluchapa de ANDA.	Préstamo directo y reembolso a partir de la cuenta para el cobro de la tarifa de agua.	Concertar el acuerdo de la OIP entre el Banco Agrícola y ANDA.

Nota\*: Son 26 las municipalidades que poseen más de 1000 lámparas de vapor de mercurio (CNE, 2014).

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

### 2.3.2. Condiciones para que los modelos financieros propuestos funcionen adecuadamente

En el apartado 2.1 del presente Informe se propusieron los diferentes modelos financieros aplicando los recursos del Fideicomiso. Luego, en el apartado 2.2 se evaluaron dos condiciones que deben satisfacer al otorgamiento de recursos a los actores solicitantes, para que el modelo financiero funcione adecuadamente: (i) la posibilidad de solucionar los cuellos de botella y (ii) la posibilidad de recuperar el financiamiento (incluyendo los beneficios económicos resultantes de la reducción del consumo de energía eléctrica, y calidad de los proyectos de eficiencia energética). (Véase el apartado 2.2 para más detalles).

Sin embargo, no es suficiente satisfacer estas dos condicionantes para que los modelos financieros funcionen adecuadamente. Esto es porque los principales interesados del sector público se interesan poco en ahorrar la energía porque los gastos de los equipos son desembolsados del presupuesto. Adicionalmente, no están acostumbrados a adquirir los equipos con base en el concepto del “costo de ciclo de vida”, puesto que normalmente las adquisiciones públicas se basan en los precios, conforme la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública.

Por lo anterior, para que los modelos financieros aplicando los recursos del Fideicomiso funcionen adecuadamente se requiere satisfacer otras condiciones, como por ejemplo: (iii) asistencia técnica en la selección y compra de los equipos eficientes que satisfagan determinados criterios; y (iv) la Iniciativa nacional para movilizar los usuarios finales del sector público.

El Fideicomiso de Eficiencia Energética, es un mecanismo financiero que satisfacen estas condiciones por las siguientes razones.

- 1) Los recursos del Fideicomiso de Eficiencia Energética estarán conformados por los recursos aportados por los organismos extranjeros, por lo que la adquisición de los equipos por los prestatarios no estará sujeta a la aplicación de la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública. Por lo tanto, se puede centrar los esfuerzos en el cumplimiento de las pautas establecidas por el Comité de Estándares Técnicos del Fideicomiso.
- 2) Con la iniciativa del Ministerio de Hacienda y el CNE que son los miembros del Comité de

Administración del Fideicomiso de Eficiencia Energética, se puede fomentar el ahorro energético en el sector público como la estrategia nacional. En particular, fomentar ágilmente el ahorro energético movilizándolo los ministerios y organismos gubernamentales autónomos por un determinado tiempo.

- 3) Los recursos aportados por el Fideicomiso son créditos con obligación a reembolsar (y no el presupuesto) que deben ser invertidos para la compra de los equipos eficientes, que los ahorros económicos generados por la eficiencia energética deben ser utilizados para el reembolso del crédito. Este esquema contribuirá a sensibilizar a los usuarios finales a ahorrar energía.
- 4) El Fideicomiso de Eficiencia Energética es un fondo revolvente, con obligación de recuperar el crédito. Por lo tanto, la aplicación de este esquema contribuirá a fomentar la eficiencia energética en el sector público, y a la larga, a alcanzar el equilibrio sano de las finanzas nacionales.

Sin embargo, es necesario prestar especial atención en asegurar el reembolso del financiamiento al momento de transferir los recursos del Fideicomiso al sector público. Para ello, es necesario también incorporar en el modelo financiero una nueva forma de reembolso directo y automático de los ingresos de los diferentes organismos públicos (presupuesto nacional, impuestos locales, ingresos propios por la facturación del servicio de agua, etc.).

### **3. Hacia la creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética**

#### **3.1. Aspecto institucional del Fideicomiso de Eficiencia Energética**

##### **3.1.1. Objetivos del Fideicomiso**

Los objetivos del Fideicomiso de Eficiencia Energética son: (i) Fomentar la eficiencia energética en el sector público y contribuir al fortalecimiento de las finanzas de El Salvador; (ii) ofrecer recursos para la adquisición e instalación de equipos eficientes (sistema de aire acondicionado, sistema de alumbrado público, sistema de bombeo y potabilización, etc.); y (iii) ofrecer las normas y estándares de tecnología de eficiencia energética para reducir el consumo de energía de los consumidores finales..

Los posibles prestatarios del Fideicomiso son los organismos gubernamentales no autónomos como los ministerios, los organismos públicos autónomos como ANDA y las municipalidades. Además del financiamiento directo a los prestatarios, el Fideicomiso podrá transferir el fondo a las instituciones financieras que contribuyen al fomento de la eficiencia energética (bancos, empresas de arrendamiento, proveedores que ofrecen venta a plazos, ESCO, etc.)

La ventaja del Fideicomiso frente a la asignación presupuestaria del Ministerio de Hacienda a los ministerios y municipalidades, y al financiamiento de la institución pública financiera (BANDESAL) a las municipalidades y organismos autónomos son las siguientes:

- (1) Ofrece fondos para la inversión en equipos eficientes de una manera integral, rápida y flexible a todas las partes interesadas de características diversas del sector público (municipalidades, ministerios, organismos autónomos).
- (2) El Ministerio de Hacienda, quien es el beneficiario final de la eficiencia energética del sector público, puede liderar la gestión del Fideicomiso en colaboración con el Consejo Nacional de Energía a fin de promover el ahorro energético del sector público.
- (3) La conducción del Ministerio de Hacienda en materia de inversiones en la sustitución de equipos de gran envergadura a realizarse en el sector público y el establecimiento de elevados criterios de eficiencia energética, permite una recuperación de inversiones a corto plazo.
- (4) La aplicación de un modelo de flujo de efectivo que incorpore un medio de reembolso automático para asegurar la recuperación de la inversión, permite reducir en lo máximo la tasa de interés para el usuario final.
- (5) La obligación del pago de la deuda impuesto a los actores del sector público permite la sensibilización de los mismos sobre el ahorro de energía lo que contribuye por ende, a una reducción del consumo de energía eléctrica y a una mayor solidez financiera del sector público.

##### **3.1.2. Estructura del Fideicomiso**

El Fideicomiso será administrado por el Comité de Administración de Fideicomiso bajo la jurisdicción de la Dirección de Inversión y Crédito Público del Ministerio de Hacienda. Este Comité

cumple la función de máximo órgano decisor, siendo el que toma las decisiones sobre los lineamientos de operación del Fideicomiso y la aprobación de créditos. El Comité deberá establecer y revisar periódicamente los estándares y criterios técnicos mediante la creación del Comité de Estándares Técnicos que decide los estándares de eficiencia energética.

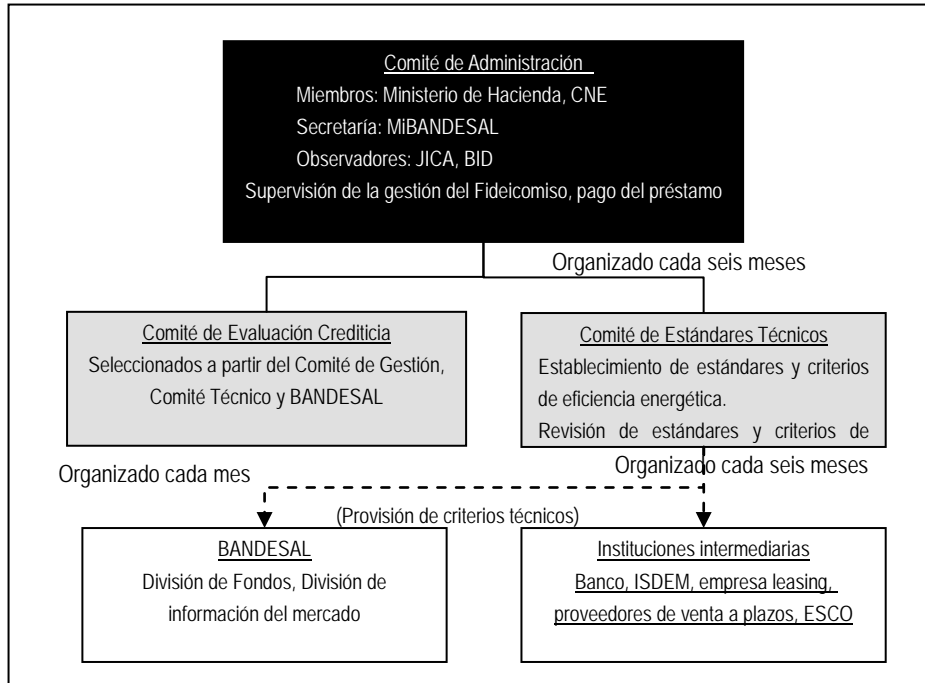
Los miembros permanentes (con voto) del Comité de Administración de Fideicomiso lo componen el Ministro de Hacienda, Presidente del Consejo Nacional de Energía, o representantes designados por los mismos. Por su parte BANDESAL integra el Comité como miembro sin voto y se contempla además contar con miembros observadores (proveedores de fondos como JICA y BID) (ver Figura 3-1). El Comité de Administración del Fideicomiso se hará cargo de diseñar la estrategia operativa básica del Fideicomiso, así como intervenir a la aprobación de los financiamientos que superan montos predeterminados. De ser posible, convendría que las personas designadas por los miembros permanentes sean personas pragmáticas con categoría de jefe sección.

Por su parte, el Comité de Estándares Técnicos tiene la función de revisar periódicamente los estándares y criterios de eficiencia energética en función de los avances tecnológicos y tendencias del mercado, el cual estará integrado por CNE, DELSUR, Universidad Don Bosco, etc. y otras entidades que tengan informaciones actualizadas sobre la eficiencia energética. La satisfacción de las normas técnicas adoptadas por este Comité constituirá uno de los requisitos para acceder al financiamiento del Fideicomiso.

Ambos comités se reunirán periódicamente (cada seis meses aproximadamente).

Será necesario además conformar el Comité de Evaluación Crediticia integrado por ambos miembros y expertos designados por BANDESAL. Este Comité se reunirá mensualmente para efectuar la evaluación de crédito del prestatario y destinatario del financiamiento indirecto que se expone en un informe de crédito y se entrega al Comité de Gestión de Fideicomiso.





Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

**Figura 3-1 Estructura básica del Fideicomiso**

El Fideicomiso deberá pagar a BANDESAL una comisión por la gestión de fondos ya que, como gerente de fondos, el Banco realiza la evaluación de la solicitud de préstamo, el desembolso del préstamo y la gestión del reembolso de la deuda. Esta comisión de gestión del Fideicomiso es transferido al beneficiario (prestatario) como margen de financiamiento.

El monto de la comisión de gestión de fondos<sup>10</sup> podrá ser fijo en caso de que el saldo de financiamiento del Fideicomiso (por tratarse de un Fondo Rotatorio) sea estable. Por otro lado, el margen de financiamiento por parte del Fideicomiso se establece en función al trabajo (costo de transacción) dentro del Fideicomiso.

### 3.1.3. Legislaciones relacionadas a la creación del Fideicomiso

#### (1) Promulgación de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética

El procedimiento necesario para la promulgación de dicha Ley es como sigue.

- 1) El Equipo de Estudio de la JICA y BANDESAL elabora el borrador de la Ley.

<sup>10</sup> Las comisiones de gestión del Fideicomiso serán especificadas en el Certificado de Creación del Fideicomiso y serán resueltas con la aprobación de la junta directiva de BANDESAL. Al asumir que el Fideicomiso va a manejar entre US\$ 50 y 70 millones, se aplicará una tasa anual de 0,5 % + VAT 13 % frente al saldo de créditos, con pago mensual. Se pagará a BANDESAL la comisión calculada de esta manera o la comisión mínima para la gestión del Fideicomiso (US\$ 2.500-3.000/mes + VAT), cualquiera de las dos que sea más alta.

- 2) El Ministerio de Hacienda y BANDESAL elabora la escritura pública de constitución del Fideicomiso.
- 3) CNE inicia los preparativos para la creación del Comité de Estándares Técnicos previo al Fideicomiso (llamamientos a las organizaciones pertinentes, discusiones encaminadas al establecimiento del Fideicomiso).
- 4) Creación del Comité de Redacción de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética, integrado por el Ministerio de Hacienda y BANDESAL. El Comité discute las disposiciones acerca de la escritura pública de constitución del Fideicomiso. En la escritura pública se describen el contenido aún más detallado de las disposiciones de la Ley.
- 5) El Ministerio de Hacienda presenta el Proyecto de Ley al Departamento Jurídico de la Presidencia de la República, cuyo contenido será modificada en función de los comentarios dados por dicho Departamento.
- 6) El Ministro de Hacienda promulga una Carta (Carta del Ministerio de Hacienda) en la que conste su aprobación.
- 7) El Ministro de Hacienda presenta el Proyecto de Ley a la Asamblea Legislativa y obtiene su aprobación.
- 8) Creación oficial del Fideicomiso de Eficiencia Energética y el Comité de Administración del Fideicomiso mediante la firma de la escritura pública por parte de las instituciones pertinentes.

Se cree que la creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética será fácilmente aprobada por la Asamblea Legislativa, indistintamente del partido político, dado que se trata de un proyecto de ley que beneficia a todas las municipalidades y todo el territorio nacional. Una vez obtenido el consentimiento del Ministro de Hacienda, se espera un procedimiento acelerado desde la emisión de la carta hasta la promulgación de la nueva Ley para la creación del Fideicomiso (firmado por el Presidente).

## **(2) Elaboración del Reglamento de aplicación de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética**

El Fideicomiso financia directa e indirectamente a los organismos del sector público (municipalidades y organismos gubernamentales autónomos y no autónomos) a través de instituciones intermediarias. Lo más importante, tanto en el crédito como directo indirecto, es que la adquisición de equipos eficientes hecha con el crédito se realicen de acuerdo con los criterios de eficiencia energética establecidos por el Fideicomiso, ya que el préstamo recibido se destina finalmente a la inversión de sustitución para una mayor eficiencia de los equipos existentes. Se necesita implementar en el sector público una práctica de adquisición con criterios de costo de ciclo

de vida, que toma también en cuenta la reducción del costo de operación debido al impacto de la eficiencia energética (sin seguir con la actual normativa para la compra pública con criterios de precio). El propósito es maximizar la ventaja de la eficiencia energética y acortar el periodo de recuperación de la inversión mediante la compra de equipos de alta eficiencia energética disponibles en el mercado nacional y regional.

La metodología de gestión detallada para el efecto, debe hacerse constar en el Reglamento de Aplicación de la Ley de Creación del Fideicomiso de Eficiencia Energética.

Los organismos relacionados (organismos cooperantes de la gestión del Fideicomiso como ser el Ministerio de Hacienda e ISDEM, además de instituciones intermediarias) deben efectuar la revisión de sus Reglas internas de acuerdo con dicho Reglamento con el fin de acomodarlo para que el Fideicomiso pueda financiar a los beneficiarios (gobiernos locales, ministerios y organismos gubernamentales autónomos) en la compra de equipos eficientes.

### **3.2. Demanda de inversión en equipos de bombeo eficientes**

La demanda de la inversión en equipos de bombeo eficientes, lámparas LED y aire acondicionado tipo inverter en el sector público se estima en un total de aproximadamente 98 millones de dólares, cuyo detalle se describe a continuación.

#### **(1) Demanda de inversión del alumbrado público con lámparas LED**

En El Salvador existen 212.203 lámparas de alumbrado público en las 248 municipalidades, de las cuales se estima que el proyecto de eficiencia energética puede ser implementado para 1.500.500 lámparas sin incluir las lámparas fluorescentes.

Ante esta demanda de inversión, el monto total de inversión requerida para cambiar las lámparas convencionales (suponiendo que el precio es US\$ 250, se incluye la instalación y ajuste, y con exención de aranceles) se estima en aprox. US\$ 32 millones. Las diez primeras municipalidades absorben más de la mitad de la demanda. En las municipalidades de Soyapango y Tecoluca donde se implementaron los proyectos piloto, se espera generar nuevas inversiones de US\$ 13 millones y US\$ 0.02 millones, respectivamente.

#### **(2) Demanda de inversión de Aire Acondicionado tipo Inverter**

En la siguiente tabla se presenta la demanda de energía eléctrica en El Salvador. El sector público representa el 7.6 % aproximadamente de la demanda total de 433 GWh.

En la siguiente tabla se presenta la demanda estimada del sistema de aire acondicionado en el sector público. El pico anual de demanda de energía (cinco horas) y la capacidad de los acondicionadores de aire para satisfacer esta demanda es de 195 GWh/año y 106,9 MW, respectivamente. Adicionalmente el costo de los equipos necesarios para atender a esta demanda se

estima en US\$ 16,9 millones aproximadamente (US\$ 24 millones con el costo de obra).

**Tabla 3-1 Monto estimado de inversiones**

Ítems	Unidad	Montos de inversión	Descripción
Consumo eléctrico del sector público	GWh/año	433,5	Excluye el consumo de electricidad de la ANDA y el consume de energía eléctrica en alumbrados públicos en las municipalidades.
De lo anterior, el consumo eléctrico de AC	GWh/año	195,09	45% del consumo total (datos de CNE, 2013)
De lo anterior, consumo eléctrico	MW	106,90	Promedio diario de operación: 5 horas
Número de acondicionadores necesarios para el suministro de energía eléctrica	Unit	7.483	Capacidad de los acondicionadores no Inverter (36000BTU): 14,2 kW
Monto de inversión requerido	(en millones de US\$)	16,91	Por cada unidad de 36.000 BTU : US\$ 2.260 (sin incluir el costo de instalación) La inversión necesaria alcanza aproximadamente los US\$ 24 millones al incluir el costo de implementación (aprox. 40% del costo del equipo)
Reducción del consumo de energía eléctrica.	GWh/ año	78,04	El impacto por el mejoramiento de la eficiencia energética se estima en un 40%.

Fuente: Preparada por el Equipo de Estudio de JICA con base en el "Desarrollo Estudio Preparatorio Establecimiento Línea Base, Formulación, Estrategia y Metas de Ahorro Energético para Edificios Públicos PNUD/CNE/00075672", CNE, (2013).

### (3) Demanda de inversión en las bombas eficientes

Las bombas de agua de las plantas potabilizadoras de ANDA tienen entre 15 y 20 años de antigüedad, y están operando con una eficiencia de 50% aproximadamente de su capacidad. Al instalar equipos de bombeo eficientes, este nivel podría aumentarse hasta el 90%. El consumo anual de energía de los tres sistemas de suministro de agua es de 24 millones de dólares (valor 2014). Se espera que el mejoramiento de la eficiencia reduzca el consumo de energía (30% aprox.) así como aumentar la productividad, lo cual se traduce en el aumento de ingresos. Concretamente, es importante renovar las bombas en los siguientes tres sistemas de suministro

de agua<sup>11</sup>.

En lo referente a la demanda de inversiones, existen dos sistemas con posibilidad de canalizar el financiamiento de los organismos internacionales: el Sistema Zona Norte (US\$ 24 millones) y el Sistema Guluchapa (US\$ 18 millones). En total US\$ 42 millones. El Sistema del Río Lempa (US\$ 37 millones) no se incluye dentro de estas posibilidades<sup>12</sup>.

La energía que consumen estos tres sistemas representa aproximadamente el 60% del consumo total de energía de ANDA.

### 3.3. Impacto económico de los equipos eficientes

En el presente Capítulo se evalúa el impacto económico esperado, contemplando la creación futura del Fideicomiso de Eficiencia Energética y la generalización a nivel nacional de la promoción de la inversión en eficiencia energética.

#### 3.3.1. Impacto económico esperado

El impacto económico por equipo eficiente se estima de la siguiente manera.

**Tabla 3-2 Impacto de la eficiencia energética**

Componentes	Tasas de eficiencia energética (%)	Descripción
Bombas de la planta potabilizadora de ANDA	30% (estimación)	% de reducción frente al sistema existente
Alumbrado público de LED	80%	% de reducción frente a las lámparas de mercurio
Aire acondicionado	40%	% de reducción frente al sistema de AC convencional

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Nota 1: La eficiencia energética de las bombas ha sido asumida en 30 % con base en los datos de otros proyectos precedentes. En cuanto a la eficiencia energética del alumbrado público con LED y del sistema de AC tipo inverter fue asumida en 80 % y 40 % respectivamente, con base en los resultados de los proyectos piloto.

Nota 2: La eficiencia energética ha sido evaluada mediante la reducción de la energía consumida (porción de la tarifa

<sup>11</sup> El Sistema Río Lempa tiene previsto invertir 62 millones de dólares en el mejoramiento de la eficiencia de las bombas con el préstamo otorgado por el gobierno de Francia y el Banco Centroamericano de Integración Económica, con lo que se espera aumentar la capacidad de conducción de 1.9 m<sup>3</sup>/seg. a 3 m<sup>3</sup>/seg. así como el ingreso anual (obtenidos después de haber deducido del ingreso bruto los gastos como ser la tarifa de electricidad) que alcanzaría unos 15 millones de dólares. Por otro lado, el Sistema Guluchapa y Zona Norte viene realizando para el periodo entre noviembre de 2015 y abril de 2016 un estudio sobre la eficiencia energética en 428 plantas de bombeo y potabilizadoras de alto consumo de energía eléctrica (mayor a 40,000 kWh/mes). La demanda de la inversión se podrá precisar a partir de dicho resultado. *Fuente:* Preparado por el Equipo de Estudio de JICA con base en la información recabada a través de la entrevista con la Gerencia Financiera de ANDA (diciembre de 2015).

<sup>12</sup> La demanda de inversiones podrá ser precisada a partir del resultado a ser obtenido a través del estudio de factibilidad llevado a cabo actualmente en 428 plantas de bombeo y de potabilización (entre noviembre de 2015 y abril de 2016).

controlada por volumen calculado en kWh). Adicionalmente, en el caso de haberse reducido considerablemente la capacidad instalada mediante la renovación de los equipos, se reduciría también la porción de la tarifa fija. Este impacto puede variar según la configuración de las instalaciones, y merece analizarlo desagregando según departamentos o direcciones.

A continuación se presenta la estimación de los beneficios económicos esperados por equipo eficiente.

### (1) Bomba de alta eficiencia

En la siguiente Tabla se presenta la estimación de los beneficios económicos de la implementación de equipos de bombeo eficientes en ANDA.

**Tabla 3-3 Beneficios económico para ANDA por la implementación de las bombas eficientes**

Demanda de electricidad		Tarifa de electricidad			Beneficios esperados		
Consumo actual de electricidad	Ahorro esperado para ANDA	Tarifa actual de electricidad para ANDA (estimada)	Tarifa actual representativa de electricidad	Subsidio para ANDA (Indicativo)	Ahorro esperado para ANDA	Incremento de ingresos esperado por el servicio de distribución	Reducción del subsidio para CEL
(GWh)	(GWh)	(US\$/kWh)	(US\$/kWh)	(US\$/kWh)	(US\$ mil.)	(US\$ mil.)	(US\$ mil.)
(a)	(b)=(a)*30%	(c)	(d)	(e)=(d)-(c)	(f)=(b)*(c)	(g)=(b)*(d)	(h)=(b)*(e)
124.00	37.20	0.080	0.199	0.119	2.98	7.42	4.44
16.00	4.80	0.102	0.199	0.097	0.49	0.96	0.47
Total anual de energía ahorrada					16.76		

(Fuente) Consumo actual de energía: Boletín Estadístico 2014, Unidad de Transacciones, SA. De C.V.  
 Tarifa actual de electricidad para ANDA Estimado con base en los datos de la ANDA 2012 y entrevistas.  
 Tarifa actual representativa de electricidad General Uso, DELSUR (0.199466 US\$/kWh), SIGET Tarifas (2014)  
 (Ref) Demanda total en El Salvador (2014): 6,067.0 GWh (Boletín Estadístico, UT (2014))  
 Consumo de electricidad por ANDA (509 GWh) representa el 8.3% de la demanda total nacional.  
 Aquí se incluyó solamente el consumo de electricidad del sistema Norte (aprox. 124 GWh at USD0.08/kWh) y del sistema Guluchapa (aprox16 GWh at USD0.102/kWh)

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA.

Se deduce que mediante la renovación e implementación de las bombas y otras instalaciones, se podría reducir un 30% del costo de energía. El mejoramiento de la eficiencia energética permitirá reducir el costo de ANDA (US\$ 3,36 millones), aumentar la rentabilidad de la empresa distribuidora (US\$ 8,38 millones) y reducir los subsidios de CEL (US\$ 5,025.26 millones), que en total alcanza un beneficio económico anual de US\$ 16,76 millones.

### (2) Alumbrado público de LED

En la siguiente tabla se presenta la estimación del impacto de eficiencia energética en el caso de

sustituir todas las lámparas de vapor de mercurio por lámparas LED que es la opción más efectiva. Se deduce que el consumo anual se reducirá de 97,60 GWh a 22,01 GWh con una disminución del 80%. Esto se traduce en un ahorro de US\$ 12.41 millones al año.

**Tabla 3-4 Impacto del alumbrado público de LED para la eficiencia energética**

Consumo eléctrico actual (GWh/año)	Consumo eléctrico del alumbrado público de LED (GWh/año)	Ahorro del consumo eléctrico actual (GWh/año)	Ahorros económicos generados por la eficiencia energética (en millones de US\$)
97,60	20,01	77,59	12,41

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

### (3) Aire acondicionado Inverter

Como se indicó anteriormente, la demanda de energía en el sector público de El Salvador es de aprox. 433GWh<sup>13</sup>. Al aplicar un valor prudente de mejorar la eficiencia energética en un 40%, se deduce que la implementación del sistema de aire acondicionado con tecnología inverter permitirá ahorrar anualmente aprox. 78,04 GWh. Al suponer el precio unitario de energía de US\$ 0,184/kWh, se lograría ahorrar al año US\$ 14,36 millones.

#### 3.3.2. Impacto económico del Fideicomiso

El beneficio anual que se estima en caso de que se lleve a cabo la obra de renovación de las bombas, equipos de aire acondicionado y alumbrado público es como se describe a continuación. Para el beneficio financiero se evalúa la reducción de la tarifa de electricidad, en tanto que para el beneficio económico se evalúa el monto de reducción de la energía primaria, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y costos evitados en la creación de nuevas centrales hidroeléctricas.

<sup>13</sup> No incluye el consumo de energía correspondiente al alumbrado público y ANDA (suministro de agua). Fuente: Datos del Consejo Nacional de Energía (CNE), 2014.

**Tabla 3-5 Beneficios económicos y financieros por la inversión en eficiencia energética**  
(millones de US\$/año)

Impacto de la Inversión		Equipos de Bombeo	Aires Acondicionados	Alumbrado Público	Total (\$ millones/año)
Financiero	(a) Ahorro de Energía (Beneficio Directo al Proponente del Proyecto)	3.47	14.36	12.41	
	Total	3.47	14.36	12.41	30.24
Económico	(a) Ahorro Energía Primaria	2.74	6.31	6.28	
	(b) Reducción de Gas Invernadero	0.47	1.08	1.07	
	(c) Inversión Diferida en Plantas de Energía	1.37	3.14	3.13	
	Total	4.58	10.53	10.47	25.58

Suposición 1:

- (1) Alcance de equipos de bombeo: Equipos de bombeo del Sistema Zona Norte y Guluchapa de ANDA (ahorro de energía: aprox. 30%)
- (2) Alcance de los AC: Todos los del sector público en El Salvador (ahorro de energía: aprox. 40%)
- (3) Alcance de Alumbrado Público: Reemplazar las de mercurio en todas las municipalidades de El Salvador (ahorro de energía: aprox. 80%)

Suposición 2: Los beneficios anuales estimados aquí se esperan obtener durante toda la vida útil de los productos:

- (1) Vida Útil de Equipos de Bombeo con Eficiencia Energética: 15 años
- (2) Vida Útil de Aires Acondicionados Tipo Inverter: 12 años
- (3) Vida Útil de las Lámparas LED: 15 años

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a partir de los resultados del proyecto modelo (2015).

### 3.3.3. Acceso al crédito y reembolso del capital inicial para el Fideicomiso

Como se indicó anteriormente, se estima una demanda de inversión de US\$ 98 millones para los tres sectores públicos que consumen más energía eléctrica (concretamente, las bombas de la ANDA, sistema AC de los edificios gubernamentales y el alumbrado público de las municipalidades). (Bombas de agua US\$ 42 millones, alumbrado público de lámparas LED, US\$ 32 millones, sistema de AC tipo inverter US\$ 24 millones.) Sin embargo, las cifras utilizadas para esta estimación corresponden a finales de 2014, y considerando que existen algunas municipalidades y ministerios que iniciaron la renovación de los equipos eficientes a partir de 2015, a continuación se presentan los montos de crédito que se requiere obtener de los organismos internacionales, asumiendo dos escenarios: el caso de satisfacer el 100 % de la demanda de inversión (US\$ 98 millones), y el caso de satisfacer parte de la demanda de inversión (100 % de las bombas, 50 % del sistema de AC y 50 % del alumbrado público, totalizando US\$ 70 millones). Adicionalmente, se procurará minimizar el monto de la deuda contraída por el gobierno de El Salvador (Ministerio de Hacienda), utilizando al máximo el fondo rotatorio para préstamos. Aquí se asume que el Fideicomiso financiará a la ANDA (para bombas eficientes), Ministerio de Hacienda (para la sustitución por el sistema de AC tipo inverter en los edificios públicos) y a las municipalidades (para la sustitución de las lámparas de



mercurio por LED eficientes) utilizando los préstamos concesivos<sup>14</sup> obtenidos de los organismos internacionales. (Véase la Tabla 3-6 "Condiciones del préstamo conferido por el Fideicomiso").Adicionalmente, se procurará minimizar el monto de la deuda contraída por el gobierno de El Salvador (Ministerio de Hacienda), utilizando al máximo el fondo rotatorio para préstamos.

---

<sup>14</sup> Aquí, se aplicaron las condiciones únicas de los préstamos de los organismos internacionales (tasa de interés fija, interés anual de 2 %, período de reembolso de 20 años y período de gracia de 6 años). En todo caso, las condiciones de préstamo reales serán deliberadas y resueltas por el gobierno de El Salvador, JICA y el BID. A modo de referencia, las condiciones de crédito del BID según "Ordinary Capital Rates applicable for the 4th quarter 2015" es de 1,52 %. En cuanto al préstamo AOD del Japón, a partir del 1 de abril de 2015, éste otorga una tasa de interés preferencial a los proyectos que se implementen en los países de ingreso medio (ingreso medio por habitante entre US\$ 1,986-4,125) como El Salvador y que contribuyan a las medidas de cambio climático. Para un crédito con el período de reembolso de 20 años (con 6 años de gracia) la tasa de interés fijo será de 0,2 %, y para la tasa de interés fluctuante, se aplicará la tasa de yen japonés LIBOR 6 años -115bp (con el interés mínimo de 0,1 %). Si bien es cierto que el interés de un préstamo AOD del Japón se paga en yenes japoneses, aquí se asume que el reembolso se hará en la moneda extranjera (US\$), considerando que El Salvador es un país dolarizado y que el período de reembolso es de 20 años o menos. El préstamo AOD del Japón con reembolso en moneda extranjera es un esquema, con opción a cambiar la modalidad de reembolso de la deuda otorgada en yenes japoneses a dólares estadounidenses, a solicitud del prestatario. Aquí se aplicó una tasa de interés anual del 2 % asumiendo que el préstamo será reembolsado en dólares con una tasa de interés de aprox. 1 %, y que la tasa de interés no habrá alzado más de 1 %

**Tabla 3-6 Condiciones del préstamo conferido por el Fideicomiso  
(estimaciones para préstamos directos)**

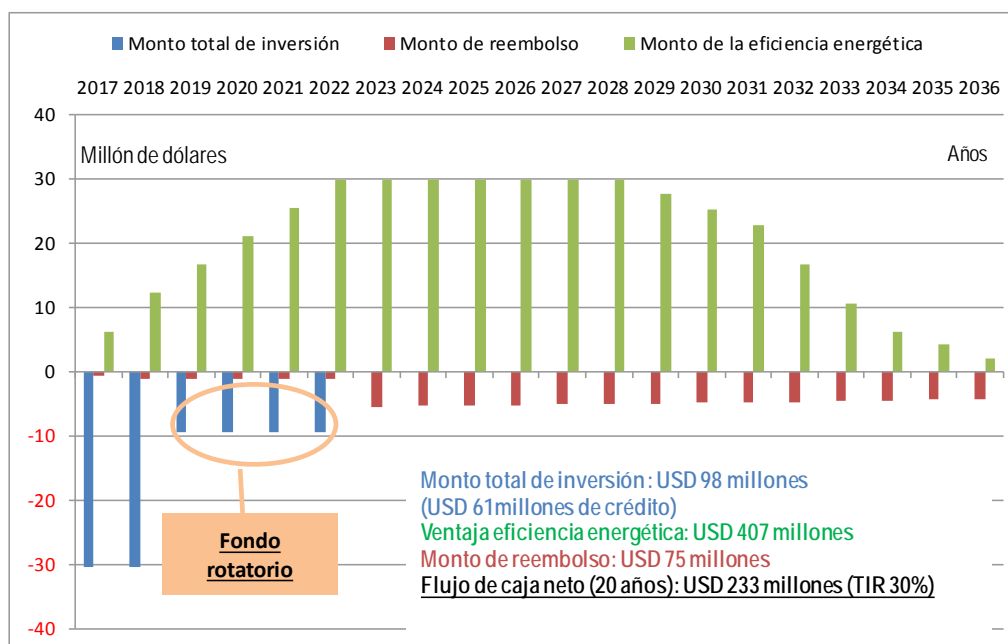
Prestatario	Monto total de inversión (US\$ 98 millones)	Monto total de inversión (US\$ 70 millones)	Periodo de préstamo	Interés del préstamo*
ANDA	US\$ 42 millones	US\$ 42 millones	5 años, sin moratoria	3 %
Ministerio de Hacienda	US\$ 24 millones	US\$ 12 millones	5 años, sin moratoria	3 %
Municipalidades	US\$ 32 millones	US\$ 16 millones	3 años, sin moratoria	3 %

Nota 1\*: El interés de 3% incluye los gastos de gestión del Fideicomiso (interés anual del 1% sobre el saldo adeudado) y el rendimiento de la gestión del Fideicomiso (2%) del Ministerio de Hacienda (depositante). Estas cifras se basan en suposiciones a la fecha actual, las que serán definidas a futuro.

Nota 2: El monto total del préstamo señalado corresponde al caso en que se implemente el 100% y el aprox. 70% de la demanda de inversiones estimada a la fecha de 2015, respectivamente.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

En el primer caso, es decir en el escenario de lograr el 100 % de la demanda de inversiones, el monto de créditos obtenidos US\$ 61 millones y con el fondo rotatorio se podría cubrir la totalidad de las inversiones de US\$ 98 millones. Los ahorros económicos generados por la eficiencia energética obtenidos por la sustitución de las bombas de agua de la ANDA, el sistema de AC de los edificios públicos y el alumbrado público de las municipalidades, alcanzarían US\$ 407 millones, con lo cual se estaría cubriendo el costo de inversión inicial de los usuarios finales (de US\$ 98 millones) y el costo financiero que el Ministerio de Hacienda debe pagar a los organismos internacionales (US\$ 75 millones como capital a reembolsar) , arrojando una TIR de 30 % asumiendo que no se va a ejecutar la reinversión.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

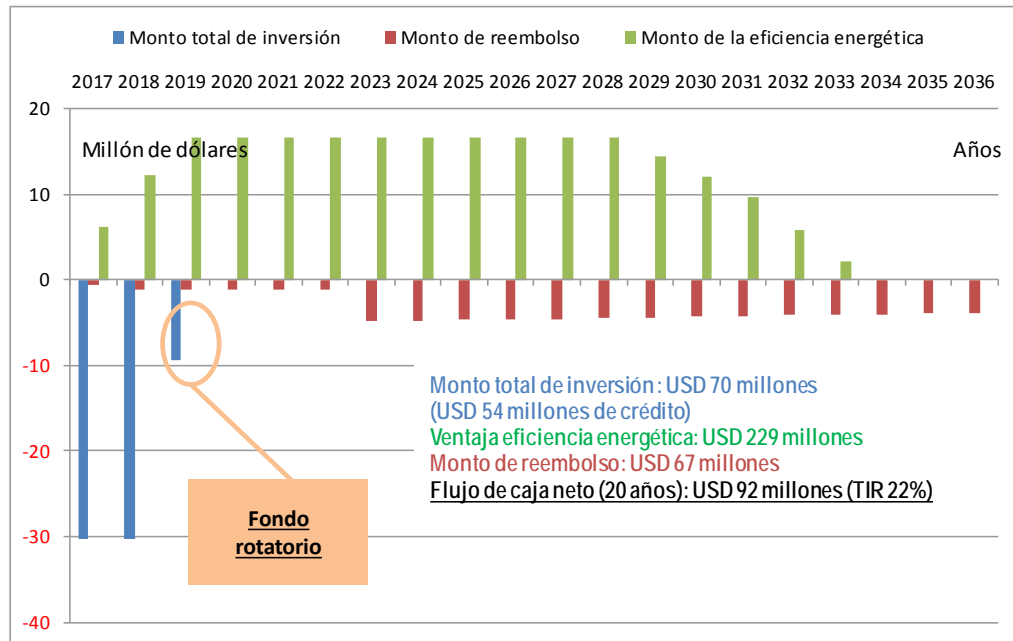
Nota 1 Las condiciones del préstamo de JICA son: período de reembolso 20 años, período de gracia 6 años, tasa de interés anual 2 % (fija).

Nota 2: Todas las condiciones económicas y financieras se mantienen constantes por tratarse de un cálculo sencillo.

Nota 3: La tasa de mejoramiento de la eficiencia energética (vida útil) se calcula estimando en un 40% para el aire acondicionado inverter (12 años), 30% para la bomba de agua eficiente (15 años), 79,5% para el alumbrado público con lámparas LED (15 años).

**Figura 3-2 Flujo de Efectivos del Fideicomiso: En el caso de lograr el 100 % de la demanda de inversión (US\$ 98 millones)**

En el segundo caso, es decir en el escenario de lograr una parte (aprox. 70%) de la demanda de inversiones, el monto de créditos obtenidos US\$ 54 millones y con el fondo rotatorio se podría cubrir la totalidad de las inversiones de US\$ 70 millones. Los ahorros económicos generados por la eficiencia energética obtenidos al lograr el 100 % de la demanda la sustitución de las bombas de agua de la ANDA (US\$ 42 millones), el 50 % de la del sistema de AC de los edificios públicos (US\$ 12 millones) y el 50 % de la del alumbrado público de las municipalidades (US\$ 16 millones), alcanzarían US\$ 229 millones, con lo cual se estaría cubriendo el costo de inversión inicial de los usuarios finales (de US\$ 70 millones) y el costo financiero que el Ministerio de Hacienda debe pagar a los organismos internacionales (US\$ 67 millones como capital a reembolsar), arrojando una TIR de 22% asumiendo que no se va a ejecutar la reinversión.



Nota 1: Las condiciones del préstamo de JICA son: período de reembolso 20 años, período de gracia 6 años, tasa de interés anual 2 % (fija).

Nota 2: Todas las condiciones económicas y financieras se mantienen constantes por tratarse de un cálculo sencillo.

Nota 3: La tasa de mejoramiento de la eficiencia energética (vida útil) se calcula estimando en un 40% para el aire acondicionado inverter (12 años), 30% para la bomba de agua eficiente (15 años), 79,5% para el alumbrado público con lámparas LED (15 años).

**Figura 3-3 Flujo de Efectivos del Fideicomiso: En el caso de lograr una parte (aprox. 70%) de la demanda de inversión (US\$ 70 millones)**

En el presente Estudio se enfocó en la demanda de sustitución de los equipos eléctricos, y a los elementos que consumen aprox. el 80 % de la energía eléctrica del sector público. Concretamente estos son: el alumbrado público de las municipalidades, sistema de AC de los edificios gubernamentales y de las bombas de agua de la ANDA, con una demanda total de inversiones de US\$ 98 millones. Se considera necesario continuar ejecutando nuevos estudios para identificar las necesidades de sustitución de otros equipos eléctricos (por ejemplo, los aparatos de iluminación, refrigeradores, etc. de los edificios gubernamentales), así como la posibilidad de canalizar los recursos para de otros proyectos como de la energía solar fotovoltaica que contribuyan a reducir la electricidad comprada, o nuevas inversiones en el alumbrado público, sistemas de AC y bombas de agua, a fin de ampliar la posibilidad de aplicación de los recursos del Fideicomiso. En virtud de que la demanda de inversiones en el sector público de El Salvador es limitada, se considera pertinente buscar la posibilidad de aplicar los fondos también a otras fuentes de energía (gas, cogeneración), así como el sector privado, y a la larga, incluir la posibilidad de contribuir también en el desarrollo de los países vecinos.

#### **4. Organización del taller**

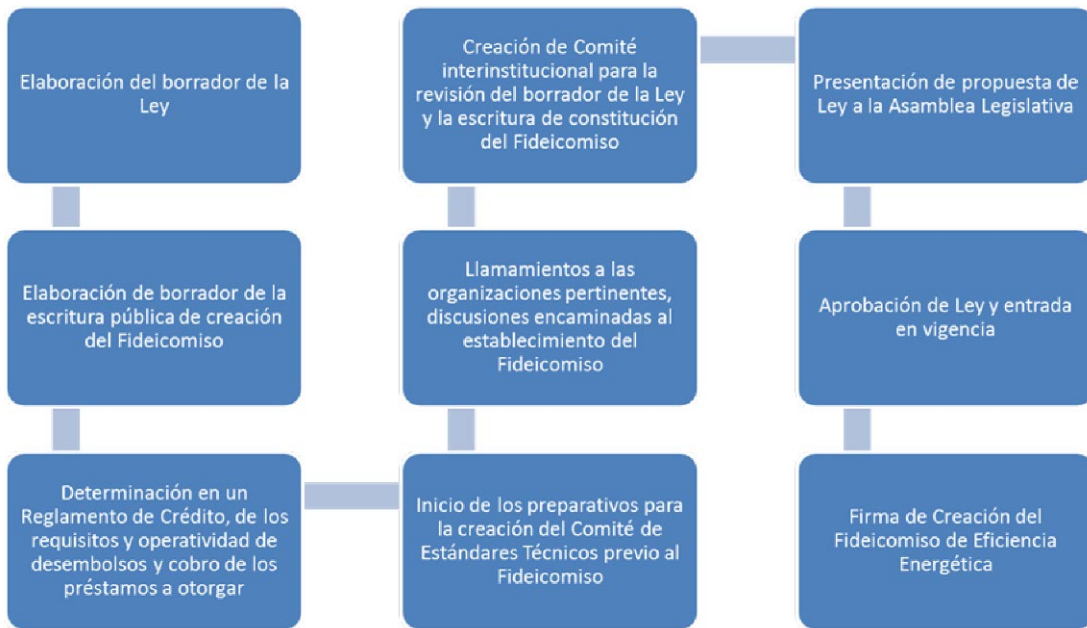
El miércoles, 3 de febrero de 2016, se celebró el taller organizado por el CNE y BANDESAL, con la asistencia de JICA, en el "Centro América" del Hotel Crowne Plaza de la ciudad de San Salvador. Se contó con la participación de un total de 105 personas, de los organismos gubernamentales promotores de la inversión en la eficiencia energética en el sector público (Ministerio de Hacienda, CNE, BANDESAL), los organismos públicos directamente beneficiados por esta inversión (ministerios, municipalidades y los organismos públicos autónomos como la ANDA), los organismos internacionales que asisten en la implementación de la eficiencia energética en El Salvador (JICA, BID, GIZ, etc.) y de las entidades cooperantes en este emprendimiento (empresas distribuidoras de electricidad, instituciones financieras privadas, ISDEM, SIGET, etc.)

El evento fue iniciado con las palabras del Dr. Iván Brenes Reyes, presidente del CNE y de la Lic. Marina Mérida Mancía, presidenta de BANDESAL, en representación del gobierno de El Salvador, seguidos por las palabras del representante residente de la Oficina de JICA, Sr. Tachihara, en representación del gobierno del Japón, y el Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho, representante de la División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Todos los participantes reconocieron la sostenibilidad, practicabilidad y la replicabilidad de los flujos financieros propuestos para materializar la creación de Fideicomiso. Al mismo tiempo, mostraron fuertes expectativas por el alto impacto económico que traen estas iniciativas por su replicabilidad en otros sectores energéticos, sector privado y a otros países de América Latina.

Los representantes de los organismos participantes en los proyectos piloto (Dirección General de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Hacienda, y las municipalidades de Tecoluca y de Soyapango) manifestaron que es necesario consolidar la conciencia de la eficiencia energética dentro de cada organismo con base en los resultados y experiencias de los proyectos piloto, y continuar invirtiendo hacia el futuro para la eficiencia energética.

El Ing. Mario Cáceres, Director de Eficiencia Energética del CNE realizó una presentación sobre los logros y resultados de los proyectos piloto, haciendo énfasis en la importancia de cuantificar los ahorros económicos generados por la eficiencia energética basados en los datos reales, y la importancia demostrar la factibilidad de implementar los modelos financieros propuestos en el marco de las leyes y reglamentos vigentes.

Por último, en representación del BANDESAL, que posiblemente asumirá la gestión de fondos del Fideicomiso, el Lic Guillermo Peñate, Gerente Fideicomisos explicó los detalles de dicho mecanismo (estructura básica, operaciones a realizar, etc.), y expresó el compromiso de BANDESAL en la elaboración y propuesta del proyecto de creación del Fideicomiso y su promulgación (véase la Figura 4-1 para los detalles).



(Fuente) BANDESAL (febrero de 2016)

**Figura 4-1 BANDESAL: Procedimientos de la creación del Fideicomiso**