



# Guía: Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética en México



**BIENESTAR**  
SECRETARÍA DE BIENESTAR

**INAES**  
INSTITUTO NACIONAL  
DE LA ECONOMÍA SOCIAL



**cooperación  
alemana**  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**DGRV**  
Confederación Alemana  
de Cooperativas

El Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y a la DGRV – Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (Confederación Alemana de Cooperativas) por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realiza bajo el marco del programa “Apoyo a la Implementación de la Transición Energética en México” (TrEM), el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), mientras que la DGRV colabora a través del “Proyecto Participación, Energía, Bienestar - Sostenibilidad con cooperativas en América Latina.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión del INAES. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la contribución de las siguientes personas para el desarrollo de la presente guía:

PERSONA	INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN
<b>Dr. Nicolás Vázquez Limón</b>	Centro de Estudio de las Energías Renovables del Instituto de Ingeniería de la UABC
<b>MTRA. SANDRA RÁTIVA</b>	Energía Cooperativa
<b>CARLA NEUDERT</b>	Caminemos Juntos Sembrando Conciencia, AC

### PUBLICADO POR:

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40  
53113 Bonn, Deutschland  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5  
65760 Eschborn, Deutschland  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15  
E info@giz.de | www.giz.de

Programa de apoyo a la transición energética en México (TrEM)  
Agencia de la GIZ en México  
Torre Hemicor, PH  
Av. Insurgentes Sur No. 826  
Col. Del Valle C.P. 03100, CDMX, México  
T +52 55 5536 2344  
F + 52 55 5536 2344 E  
giz-mexiko@giz.de  
www.giz.de/mexico

DGRV-Büro Berlin  
DGRV-Büro Bonn  
DGRV-México  
Linkstraße 12  
10785 Berlin, Deutschland  
Adenauerallee 121  
53113 Bonn, Deutschland  
T+49 228 88 61 0  
T+49 228 88 61 260  
Porfirio Díaz 106  
Col. Del Valle, Alc. Benito Juárez  
03100, Ciudad de México  
T +52 (55) 5687 3780  
www.dgrv.de  
www.dgrv.coop

### VERSIÓN: MARZO 2022

**EDICIÓN Y SUPERVISIÓN:** Joaquín Pereyra (GIZ), Lishey Lavariéga (GIZ), Andrea Guevara (INAES), Humberto Cerdio (INAES), María Elena Rodríguez (INAES), Carlos Osorio (INAES), Jimena Viornery (INAES), Alonso Durana (INAES), Alejandra Cruz (DGRV) y Andrés Aranda (DGRV).

Con textos de: Ithaca Environmental (marca comercial de Climate & Biodiversity Experts, S. C.), Ana Karen Navarrete, Carlos Mendoza Ayala y José Luis Castro Negrete.

Revisión de estilo literario: Luis Ángel Ramírez  
Diseño editorial: SK3 Estudio Creativo  
Ilustración: Esteban Saldaña

La GIZ y la DGRV son responsables del contenido de la presente publicación.

Por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania o BMU alternativamente.

Para mayor información consulta la Guía: cooperativas de energía sustentable en México (2020)

<https://www.cooperacionclima.mx>  
@ClimaGIZmx



# Guía: Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética en México



**BIENESTAR**  
SECRETARÍA DE BIENESTAR

**INAES**  
INSTITUTO NACIONAL  
DE LA ECONOMÍA SOCIAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**DGRV**  
Confederación Alemana  
de Cooperativas

# CONTENIDO

---

Página

01	<b>Índice de tablas</b>
01	<b>Índice de figuras</b>
01	<b>Siglas y acrónimos</b>
02	<b>Resumen Ejecutivo</b>
06	<b>Antecedentes</b>
08	<b>Capítulo 1. ¿Qué oportunidades representa una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética?</b>
	<b>1.1</b> ¿Qué es una cooperativa de energía sustentable?
	<b>1.2</b> ¿Cómo contribuyen las cooperativas de energía sustentable con el despliegue de las energías renovables?
12	<b>Capítulo 2. Posibles modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable</b>
16	<b>Capítulo 3. Modelo de negocio propuesto para una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética</b>
	<b>3.1</b> Descripción del modelo de negocio
	<b>3.2</b> Posibles modelos de Contratos de Servicios Energéticos por Desempeño (ESPC) existentes
	ESPC de ahorros compartidos
	ESPC de ahorros garantizados
	ESPC de descuento
26	<b>Capítulo 4. Ruta crítica para la conformación de una cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y de eficiencia energética</b>
34	<b>Capítulo 5. Resumen paso a paso</b>
36	<b>Capítulo 6. Caso de estudio</b>
	Servicios Energéticos Especializados del Sureste: Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética
44	<b>Capítulo 7. Conclusión</b>
	Glosario
49	<b>Otros recursos</b>
50	<b>Referencias</b>
52	<b>Anexo A.- Normas Oficiales Mexicanas en materia de eficiencia energética</b>

## ÍNDICE DE **TABLAS**

Página	
21	Tabla 1. Modelo de negocio para una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética 1.2 ¿Cómo contribuyen las cooperativas de energía sustentable con el despliegue de las energías renovables?
28	Tabla 2. Segmentos de mercado potencial en México para empresas ESCO
30	Tabla 3. Funciones de una ESCO (modelo)
31	Tabla 4. Certificaciones para el personal de la cooperativa ESCO
33	Tabla 5. Riegos y barreras para la cooperativa ESCO
39	Tabla 6. Costo de capital del proyecto
39	Tabla 7. Ahorros económicos esperados
41	Tabla 9. Valor Presente Neto del proyecto de eficiencia energética
42	Tabla 10. Flujos de efectivo para calcular el presente neto del proyecto
43	Tabla 11. Cantidad deducible de ISR por implementación de medidas de eficiencia energética
52	Tabla 12. Normas Oficiales Mexicana en materia de eficiencia energética

## ÍNDICE DE **FIGURAS**

Página	
14	Figura 1. Modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable
22	Figura 2. Funcionamiento de un contrato ESPC de ahorros compartidos
23	Figura 3. Funcionamiento de un contrato ESPC de ahorros garantizados
23	Figura 4. Ejemplo gráfico de los flujos para un modelo de contrato ESPC de ahorros garantizados
24	Figura 5. Funcionamiento de un contrato ESPC de descuento
24	Figura 6. Ejemplo gráfico de los flujos para un modelo de contrato ESPC de descuento
27	Figura 7. Ruta crítica
35	Figura 8. Resumen “paso a paso” para la conformación y operación de una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética
38	Figura 9. Consumo de energía eléctrica en “Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V
40	Figura 10. Ahorros esperados por la implementación del proyecto de eficiencia energética (EE)
42	Figura 11. Flujo de caja del proyecto de eficiencia energética

## SIGLAS Y **ACRÓNIMOS**

### Página

<b>ACI</b>	Alianza Cooperativa Internacional	<b>IFNB</b>	Intermediarios Financieros No Bancarios
<b>AMENEER</b>	Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética	<b>INAES</b>	Instituto Nacional de la Economía Social
<b>AMESCO</b>	Asociación Mexicana de Empresas ESCO	<b>ISR</b>	Impuesto Sobre la Renta
<b>BANOBRAS</b>	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos	<b>LGCC</b>	Ley General de Cambio Climático
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo	<b>LGSC</b>	Ley General de Sociedades Cooperativas
<b>CFI</b>	Corporación Financiera Internacional	<b>LTE</b>	Ley de Transición Energética
<b>CFE</b>	Comisión Federal de Electricidad	<b>MIPyMES</b>	Micro, pequeña y mediana empresa
<b>CNBiogás</b>	Consejo Nacional de Biogás	<b>NAFIN</b>	Nacional Financiera
<b>CONUEE</b>	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía	<b>NAMA</b>	Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación
<b>DGRV</b>	Confederación Alemana de Cooperativas	<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana
<b>EE</b>	Eficiencia Energética	<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>ESC</b>	Contrato de servicio o suministro de energía	<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>ESCO</b>	Empresa de Servicios de Energía	<b>PRLV</b>	Pagarés con Rendimiento Liquidables al Vencimiento
<b>ESPC</b>	Contrato de Servicios Energético por Desempeño	<b>PyMES</b>	Pequeña y mediana empresa
<b>EVO</b>	Efficiency Valuation Organization	<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>FIDE</b>	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica	<b>SENER</b>	Secretaría de Energía
<b>FIRA</b>	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura	<b>SOCAP</b>	Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
<b>GyCEI</b>	Gases y Compuestos de Efecto Invernadero	<b>TREM</b>	Programa de Apoyo a la Implementación de la Transición Energética en México
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero		
<b>GIZ</b>	Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable		

# RESUMEN EJECUTIVO



La Guía sobre Cooperativas ESCO y de Servicios de Asesoría para Ahorro y Eficiencia Energética sintetiza los pasos básicos para adoptar un modelo de negocio para la prestación de servicios tipo ESCO y de asesoría para la eficiencia energética. De la misma forma busca orientar a las personas usuarias sobre los cálculos de ingeniería y financieros que requieren ser desarrollados para evaluar el tipo de servicios a ofrecer y los modelos de contrato que pueden ser establecidos.

Las ESCO (Energy Services Company, por sus siglas en inglés) son empresas que ofrecen servicios de asesoría enfocados en la promoción del uso eficiente de la energía. Su modelo de negocio se basa en la oferta de servicios especializados, generando ingresos a través de los ahorros en el uso eficiente de la energía derivados de la instalación de nuevas tecnologías ahorradoras de energía en los comercios, industrias y hogares de su clientela, así como implementando servicios de operación y mantenimiento de los equipos y maquinaria con el fin de hacer más eficientes los procesos de producción en las industrias.

La potencial clientela de las ESCO busca soluciones que ayuden a reducir los costos operativos generados por el consumo de energía, al mismo tiempo mejorar su huella ambiental y obtener el reconocimiento como empresas verdes. Los ahorros energéticos generados están directamente relacionados con la reducción en la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), una de las causas del cambio climático. Sin embargo, no siempre es claro dónde y cómo invertir de manera prudente. Son justamente estas necesidades que pueden ser satisfechas con la asesoría de una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética.

De acuerdo con un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las ESCO son relativamente nuevas en América Latina y el Caribe por lo que su número es todavía muy reducido. No obstante, las ESCO son más rentables que, por ejemplo, las empresas tradicionales de ingeniería, los proveedores de equipos o los contratistas, por lo general se estima que una ESCO obtenga ganancias del 20 al 30% de sus ventas, después de impuestos (BID et al, 2017). Asimismo, en el estudio sobre Empresas de Servicios ESCO: Perspectivas y Oportunidades, se estimó que el potencial de mercado de servicios ESCO en México era de mil 600 millones de pesos anuales (GIZ; CONUEE; SENER, 2012).

Aunque aún existen desafíos para la constitución de cooperativas ESCO y de asesoría para el ahorro y eficiencia energética en México, las cooperativas pueden fungir como motores de la economía social y solidaria al favorecer la generación de empleos y el desarrollo comunitario, a la par que generen impactos positivos en el medio ambiente. Las cooperativas son una respuesta para transitar a un modelo energético en el cual las personas protagonicen la inversión y el desarrollo de proyectos

de energía, al tiempo que promueven la mejora de la economía local y se convierten en aliadas del sector público en la mitigación y adaptación al cambio climático.

La guía aborda la importancia de entender qué es y cómo opera una cooperativa de energía sustentable (eficiencia energética y energía renovable) y cuáles son los elementos que las convierten en una de las mejores opciones para favorecer la participación ciudadana y el desarrollo de proyectos de eficiencia energética e implementación de servicios de operación y mantenimiento de equipos e infraestructura para generar ahorros energéticos. Además, por la manera en que las cooperativas se organizan, éstas representan una oportunidad para la inclusión de las mujeres en modelos de negocio de energía. Así las cooperativas de energía sustentable promueven la participación y la democratización energética integrando un enfoque de género y contribuyendo a una Transición Energética más justa e incluyente que ayuda a reducir las desigualdades.

En este sentido, de acuerdo con el artículo 2 de la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC), una cooperativa es una organización social integrada por personas físicas con base en intereses comunes y en los principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua, con el propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas, mediante actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios (LGSC, 2018).

De esta manera y con base en lo descrito anteriormente, **una cooperativa de energía sustentable se define como una empresa de propiedad colectiva basada en valores y principios que priorizan la justicia y la equidad, centrada en las personas, dirigida de forma democrática por sus miembros, con el objetivo de que estos puedan satisfacer sus necesidades y aspiraciones energéticas, económicas y sociales comunes.**

En el año 2020, como parte de la investigación para definir los posibles modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable, el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) y la Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV) llevaron a cabo un análisis del marco regulatorio y la normatividad aplicable a los sectores eléctrico y cooperativo en México. Como resultado de dicho análisis se identificaron cuatro posibles modelos de negocio a partir de los cuales puede detonarse la formación de cooperativas de energía sustentable. Estos modelos integran el componente social y colaborativo, el componente técnico de los servicios de asesoría para la eficiencia energética, el de las tecnologías de energía renovable de pequeña escala en generación distribuida y el financiamiento de proyectos

de energía sustentable para modelos de negocio comunitarios y en cooperativa, así como su aplicabilidad de acuerdo con ambos marcos normativos. Los siguientes modelos son la base de la energía comunitaria y cooperativa en México y están fundamentados en la regulación energética de Generación Distribuida (GD) (sistemas menores de 500 kW), la Ley de Economía Social y Solidaria y las normas oficiales mexicanas en materia de eficiencia energética. Las personas interesadas en conformar una cooperativa de energía sustentable pueden adoptar algunos de los siguientes modelos de negocio:

- A. Cooperativas de financiamiento de proyectos de energía sustentable.
- B. Cooperativas de producción y venta de energía sustentable.
- C. Cooperativas de consumo de energía sustentable.
- D. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética**

Como se ha mencionado, la presente guía detalla el Modelo D: *Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética*. Cabe mencionar que el detalle del análisis de los cuatro modelos se abordó en la *Guía: cooperativas de energía sustentable en México - cooperativas de consumo de energía solar (prosumidores)* (GIZ, DGRV, INAES, 2020), la cual fue publicada en el año 2020 y que puede ser consultada en los sitios web del INAES y de la GIZ.

El modelo de negocio propuesto en la Guía: cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética promueve el uso eficiente de energía entre personas físicas y morales a través de servicios relacionados con el desarrollo de diagnósticos energéticos, identificación e implementación (instalación, operación y mantenimiento) de medidas de eficiencia energética y asesoría sobre el uso de tecnologías que se encuentran disponibles en el mercado y que pueden ser adquiridas por los usuarios.

Con base en la operación y modelo de negocio de una ESCO e integrando los aspectos regulatorios y características de las cooperativas, se ha definido un modelo de negocio que podría ser implementado para constituir este tipo de cooperativa. Un aspecto clave para la conformación del modelo de negocio es la definición de los **Contratos de Servicios Energéticos por Desempeño** (ESPC, por sus siglas en inglés). Las ESCO establecen ESPC con la finalidad de gestionar y mitigar los riesgos asociados al desarrollo de proyectos de eficiencia energética (BID, y otros, 2017).

De esta manera un contrato ESPC se define como un mecanismo financiero usado para pagar por mejoras actuales en las instalaciones de una organización por medio de mejoras futuras o resultados

obtenidos por la implementación de equipos y procesos en eficiencia energética, sin impactar de manera significativa en el presupuesto del cliente. Un ESPC constituye una sociedad o alianza entre el dueño de una instalación (industrial, doméstica o de servicios) y una ESCO. Actualmente, existen tres modalidades de ESPC por medio de las cuales las ESCO pueden gestionar proyectos de eficiencia energética:

- **ESPC de ahorros compartidos.** La ESCO financia en su totalidad el proyecto de eficiencia energética y comparte con el cliente un porcentaje de los ahorros que son generados por un tiempo determinado.
- **ESPC de ahorros garantizados.** La ESCO firma un contrato denominado “llave en mano” con el cliente mediante el cual se obliga a reembolsar cualquier ahorro no logrado. En esta variante de contrato, el proyecto de eficiencia energética es financiado por una institución financiera.
- **ESPC de descuento.** La ESCO es propietaria de los equipos utilizados por los usuarios, ofreciendo energía a una tarifa baja y asegurando la calidad de energía durante el periodo de contratación.

Los modelos de contrato ESPC arriba presentados permiten que las empresas tipo ESCO puedan contar con los recursos necesarios para continuar sus operaciones sin descuidar la calidad y resultados de las medidas de eficiencia energética que sean implementadas. En el capítulo 3 de cada uno de los modelos de contrato.

Para ofrecer sus servicios adecuadamente es fundamental que los socios y empleados de las cooperativas ESCO cuenten con las capacidades técnicas para la implementación de proyectos, conocimiento sobre las tecnologías y certificaciones correspondientes que son exigidas en el mercado de la eficiencia energética. Al mismo tiempo, la cooperativa debe contar con conocimiento financiero y las alianzas con instituciones financieras que entiendan su modelo de negocio y que les puedan apoyar a financiar los proyectos de sus clientes. *Para operar, las ESCO requieren de una alta capacidad técnica y financiera, así como gestionar procesos de manera ordenada y metódica para evitar pérdidas económicas a sus clientes y sus socios.*

El acceso a financiamiento por parte de una ESCO aún presenta barreras significativas, principalmente por la falta de entendimiento que tienen las instituciones financieras del modelo operativo y el riesgo que se encuentra asociado al desarrollo de proyectos de efi-

ciencia energética. A pesar de ello, existen alternativas que podrían facilitar que una cooperativa ESCO obtenga los recursos financieros que permitan su entrada en operación, algunas de estas opciones podrían ser financiamientos otorgados por NAFIN o Banobras, como fondeadores de crédito o crédito con garantías, operados a través de una banca comercial o Intermediarios Financieros no Bancarios (IFNB, que incluyen a las SOCAP) y utilizando contratos ESPC; instrumentos de deuda emitidos por la Cooperativa ESCO donde la inversión y los intereses sean devueltos a los inversionistas en un plazo determinado; además de certificados de aportación restringida, emitidos a personas físicas o morales socias de la Cooperativa ESCO. También, se puede recurrir al FIDE, FIRA u organismos multilaterales como el BIDInvest para sociedades cooperativas.

Es importante mencionar que, de la investigación y análisis realizados sobre financiamiento, se identificó que las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAP) pueden ser el principal aliado de las cooperativas ESCO. En este sentido la oportunidad para la SOCAP surge de los beneficios al incrementar su colocación e ingresos a partir de las nuevas oportunidades ofrecidas por los modelos de negocio de las ESCO. En conjunto las SOCAP y las cooperativas ESCO generan recursos para incrementar el bienestar social y comunitario, a través de acciones que fortalecen la cultura y las capacidades para mejorar el ambiente, la vida comunitaria y el crecimiento personal y social de las personas socias. En la *Guía para cooperativas de financiamiento de proyectos de energía sustentable* podrán encontrarse otras formas en que las SOCAP pueden apoyar a las cooperativas ESCO mediante el financiamiento.

Las cooperativas ESCO y de asesoría para ahorro y eficiencia energética también podrían favorecer la provisión de servicios de una cooperativa de producción y venta de energía, ya que dentro de las soluciones que puedan ofrecer a sus clientes, podrían encontrarse el consumo de energía limpia; así como de una cooperativa de financiamiento para un proyecto de energía sustentable, debido a que estas podrían fungir como fuente de financiamiento en un proyecto de energía sustentable. De esta forma, las cooperativas ESCO podrían ser habilitadoras de otro tipo de cooperativas de energía sustentable y apoyar la generación de beneficios económicos, beneficios ambientales y sociales y en paralelo apoyando a las cooperativas y sus miembros a entender el sector energético y adaptarse más rápidamente a los cambios que se avocinan.

Los pasos y procesos que se han descrito se presentan en el capítulo 4 - Ruta crítica para la conformación de una cooperativa ESCO y asesoría para el ahorro y eficiencia energética, donde se presentan algunos recursos para desarrollar un plan de negocio, mitigar riesgos, así como posibles primeras fuentes de financiamiento.

Al final de la guía se propone un ejemplo de caso de estudio (hipotético) donde una cooperativa ESCO y de servicios para el ahorro en el estado de Campeche ofrece asesoría a una empresa fabricante de etiquetas autoadheribles y servicios de impresión, para la implementación de medidas de eficiencia energética y en el acceso a financiamiento.

La cooperativa ESCO, Servicios Energéticos Especializados del Sureste, fue contactada por la empresa "Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V" por el alto consumo de electricidad que esta cubría, lo que hacía que una parte significativa de las ganancias se destinaran al pago de los costos de electricidad. La empresa se encuentra bajo el esquema tarifario GDMTO; durante el año 2018 consumió un total de 3,700 kWh y, para el año 2019, dicho consumo aumentó a 4,800 kWh, estos consumos, se traducen en gastos aproximados de 14 mil pesos mensuales. La empresa requería asesoramiento en la implementación de medidas de eficiencia energética y en el acceso a financiamiento, ya que no podrían realizar una gran inversión inicial.

Con base en lo diagnosticado, la cooperativa presentó una propuesta tecnológica consistente en la implementación de un sistema de gestión energética (SGEn) y el cambio de luminarias, motores y compresores. Por medio de un SGEn, la cooperativa apoyará a "Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V" en el diseño e implementación de políticas energéticas al interior de la empresa, además de brindar acompañamiento en gestionar (medir, reportar y verificar) los procesos y actividades que conlleven el uso de energía. La otra medida alude al cambio de equipos actuales por unos más eficientes y que demanden menos electricidad para su funcionamiento.

Considerando la situación de la empresa de etiquetas, la cooperativa ESCO sugiere la firma de un Contrato por Desempeño Energético para poder financiar el proyecto. Con la firma del contrato, la empresa no tendrá que realizar ninguna inversión inicial; en su lugar, una entidad financiera otorgará los recursos necesarios y la ESCO otorgará las garantías necesarias para que el financiamiento sea aprobado. Los estimados por la implementación del proyecto se estimaron de la diferencia entre ambas líneas (base y de proyecto). Se calculó en un plazo de hasta 15 años con una tasa de descuento para la evaluación del proyecto del 10% y una tasa de retorno de la inversión del 39% en un periodo de 3 años.

Sea cual sea el modelo de contrato que se determine, el elemento común a considerar es el ente financiador que ayudará a que las actividades de un proyecto de eficiencia energética sean llevadas a cabo de manera satisfactoria y que contribuya a mitigar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.

Las cooperativas ESCO podrían brindar servicios de eficiencia energética enfocados a orientar a las personas usuarias, principalmente del sector industrial, comercial y doméstico de alto consumo, sobre cómo ahorrar energía y los servicios y las tecnologías en las que podrían apoyarse para lograrlo. Los ahorros energéticos también se traducirán en beneficios económicos, tanto para el cliente como para la cooperativa.

Aunado a lo anterior, las capacidades técnicas y certificaciones son esenciales para que los clientes confíen en los servicios que provea una cooperativa ESCO. Esto también influye en el acceso a financiamiento. Por ello, es importante que las personas interesadas en formar una cooperativa ESCO conozcan las certificaciones más relevantes en el mercado de eficiencia energética en México y los requisitos que solicitan los entes financiadores para proveer el financiamiento requerido.



# ANTECEDENTES

El aprovechamiento de las energías sustentables es un elemento de desarrollo local, con el que las comunidades pueden obtener los beneficios de las mejoras en el marco regulatorio del sector energético mexicano.

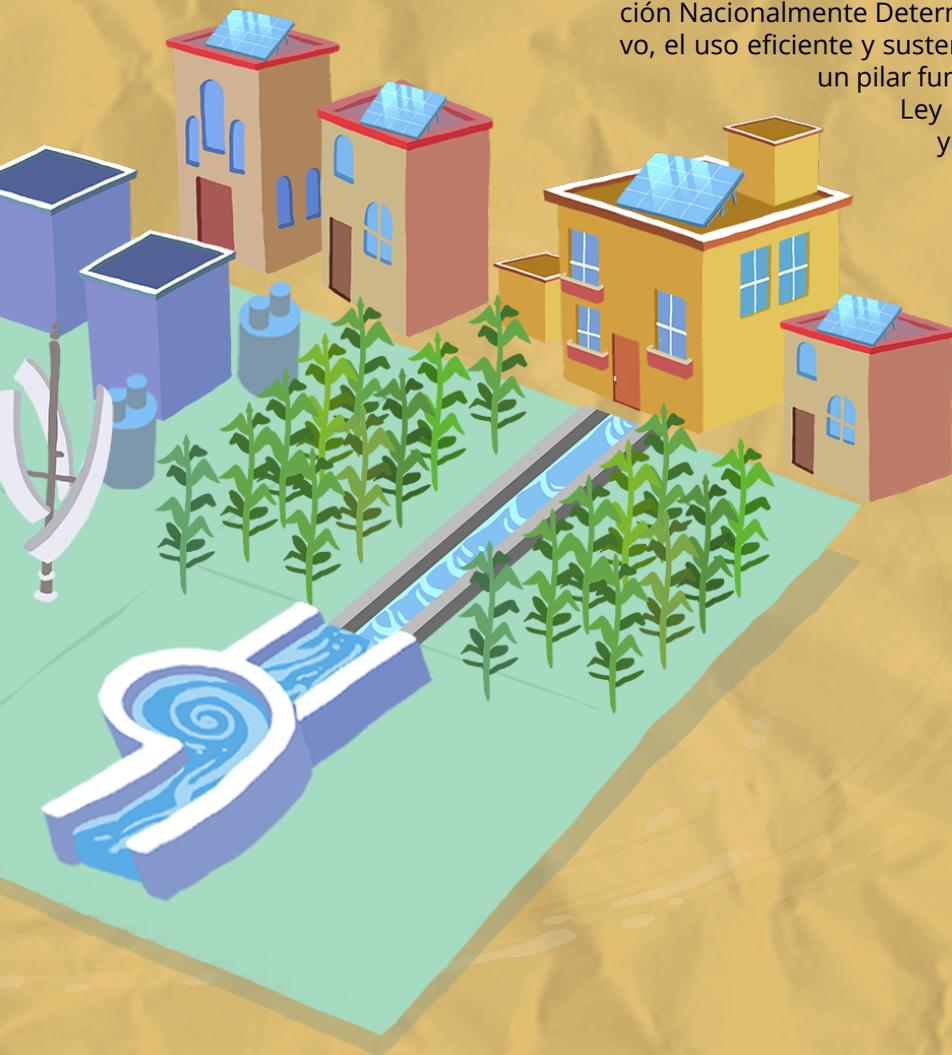
La transición energética representa beneficios, pero hasta ahora estos no han permeado a nivel local o comunitario. Por esto, las energías renovables generadas por iniciativas comunitarias y cooperativas son una alternativa para potenciar el desarrollo local, atendiendo las particularidades y vocaciones de las comunidades. Estas iniciativas permiten incrementar la participación de la sociedad de manera activa, así como el acceso a servicios energéticos; además de democratizar el sector e incrementar la cuota de energía descentralizada de fuentes renovables, para transitar hacia una matriz energética baja en carbono.

En el marco del “Programa de Apoyo a la Implementación de la Transición Energética” (TrEM) de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ), del “Proyecto Participación, Energía, Bienestar - Sostenibilidad con cooperativas en América Latina” de la Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV) y de las actividades del Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) de la Secretaría de Bienestar del Gobierno de México, las tres instituciones trabajan de manera conjunta con el objetivo de desarrollar modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable en México, como un instrumento para el despliegue de energía renovable descentralizada, con un enfoque social y solidario para la transición energética. Como parte de este trabajo conjunto, en el año 2020 se desarrolló la Guía: cooperativas de energía sustentable en México - Cooperativas de Consumo de Energía Solar (Prosumidoras).



En México, las actividades relacionadas con la industria energética son las que generan más emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI), superadas solamente por el sector transporte (INECC, 2015). El país se ha comprometido a nivel internacional a la reducción de emisiones en su Contribución Nacionalmente Determinada (CND); para lograr este objetivo, el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos es un pilar fundamental. Esto está establecido en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y la Ley de Transición Energética (LTE), entre otras regulaciones en materia energética a nivel nacional.

La presente guía integra una serie de elementos enfocados en proveer información sobre los pasos básicos para adoptar un modelo de negocio como Cooperativas ESCO y de Servicios de Asesoría para Ahorro y Eficiencia Energética. De la misma forma busca orientar a las personas usuarias sobre los cálculos de ingeniería y financieros que requieren ser desarrollados para evaluar el tipo de servicios a ofrecer y los modelos de contrato que pueden ser establecidos.



# CAPÍTULO 1

## ¿Qué oportunidades representa una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética?

Las ESCO (Energy Services Company, por sus siglas en inglés) y de servicios de asesoría son empresas que ofrecen servicios energéticos enfocados en la promoción del uso eficiente de la energía. Su modelo de negocio se basa en la oferta de servicios especializados (asesoría para la gestión de la energía, identificación y/o instalación, operación y mantenimiento de medidas de eficiencia energética) y generan ingresos a través de los ahorros energéticos derivados de la instalación, operación y mantenimiento de nuevas tecnologías ahorradoras de energía (por ejemplo, la renovación de una planta de producción de alimentos por equipos ahorradores de combustible) en los establecimientos y hogares de su clientela.



De acuerdo con un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (BID et al, 2017), las ESCO son relativamente nuevas en la región de América Latina y el Caribe por lo que su número es todavía muy reducido y no hay suficiente penetración de este modelo en el mercado latinoamericano. No obstante, las ESCO son más rentables que, por ejemplo, las firmas tradicionales de ingeniería, los proveedores de equipos o los contratistas: por lo general se espera que una ESCO obtenga ganancias del 20 al 30% de sus ventas, después de impuestos (BID et al, 2017).

Por otra parte, de acuerdo con el Programa de Financiamiento de Energía Sostenible en México de la Corporación Financiera Internacional (CFI), el potencial de ahorro por eficiencia energética para PyMEs en México, en el año 2012 se estimó en 2 mil 490 millones de dólares anuales (DAI, 2012). Asimismo, en el estudio sobre Empresas de Servicios ESCO: Perspectivas y Oportunidades, se estimó que el potencial de mercado de servicios ESCO en México era de mil 600 millones de pesos anuales derivados de un ahorro potencial de 42,028 GWh/año en sectores comercial, industrial y sector público (GIZ; CONUEE; SENER, 2012).

Los ahorros energéticos generados por las ESCO están directamente relacionados con la reducción de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales son una de las causas del cambio climático. Igualmente, las ESCO contribuyen a un desarrollo y a un crecimiento económico sostenibles; favorecen la creación de trabajos verdes, la reducción de la huella ambiental, y sus estrategias son benignas para el planeta y para las generaciones futuras.

Al mismo tiempo, la potencial clientela de las ESCO en el mercado se encuentra en la búsqueda de soluciones para mejorar su huella ambiental y obtener el reconocimiento del público como empresas verdes. Esta preocupación se ha manifestado en nuevas inversiones de las empresas; sin embargo, no siempre es claro dónde y cómo invertir de manera prudente. En este sentido, esta necesidad puede ser satisfecha por medio de una Cooperativa ESCO, al asesorar a sus clientes en el camino a seguir. En siguientes capítulos ampliaremos información sobre el modelo de una Cooperativa ESCO y de servicios para ahorro y eficiencia energética para aprovechar el potencial de las oportunidades descritas previamente.

## 1.1

## ¿Qué es una cooperativa de energía sustentable?

Antes de ahondar en el término de “cooperativa de energía sustentable” es necesario conocer la definición de “cooperativa”. De acuerdo con el artículo 2 de la Ley de Sociedades Cooperativas, una cooperativa se define como “una organización social integrada por personas físicas con base en intereses comunes y en los principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua, con el propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas, a través de actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios” (GIZ/DGRV/INAES, 2020).

La participación de la sociedad en proyectos de energía sustentable tiene un papel fundamental en la transición energética, ya que el sector contribuye a la implementación de acciones enfocadas en la reducción de emisiones contaminantes y en la generación de capacidades locales, además de incrementar el acceso a la energía renovable y reducir la pobreza energética.



En este sentido, la energía sustentable concentra tres ejes fundamentales: acceso universal a la energía eléctrica, eficiencia energética (EE) y generación con fuentes renovables (IEA, 2016). La transición energética representa, además, una oportunidad para la inclusión de las mujeres en proyectos de energía renovable, que resultan más efectivos y eficientes cuando es integrado un análisis participativo de género, en el que son identificados procesos que vinculan género, medio ambiente y energía (PNUD, 2007).

Los modelos participativos hacen alusión al conjunto de actividades que son llevadas a cabo por grupos de personas o comunidades, con el objetivo principal de influir y orientar, ya sea directa o indirectamente, en la toma de decisiones que repercuten en los intereses de la colectividad. En estos modelos, las personas forman parte activa de las acciones encaminadas a la satisfacción de sus necesidades y aspiraciones comunes.

Las cooperativas representan un instrumento para promover la participación y democratización de la generación de energía, dado que son conformadas por grupos de personas asociadas que buscan satisfacer necesidades específicas de forma colectiva, con base en valores y principios cooperativos. Estos principios ponen de manifiesto el sentido de responsabilidad social, democracia, igualdad, equidad y solidaridad, además de destacar la labor para promover el desarrollo sostenible de la comunidad. En este sentido, se hace visible la oportunidad que las cooperativas representan para hacer frente a la crisis climática que se enfrenta a nivel mundial, potencializando la generación de energía eléctrica a partir de energías renovables, considerando la participación de las comunidades.

Los modelos sustentables son aquellos que son económicamente viables, socialmente justos y amigables con el medio ambiente. La economía social y solidaria nos permite encontrar el equilibrio entre estas tres esferas debido a sus principios y valores, al poner a las personas y sus necesidades como tema central.

Los proyectos de energía sustentable que surgen desde la participación de la comunidad en general se caracterizan de dos elementos:

1. Son las personas quienes poseen, participan y controlan la producción de la energía.
2. La mayoría de los beneficios directos del proyecto se distribuyen y retienen en la localidad.

Por estas razones, la apropiación y aceptación de los proyectos de energía sustentable aumenta y maximiza los impactos positivos en torno a las esferas ambientales, sociales y económicas.

La importancia de los modelos sustentables y participativos en los temas de energía sustentable radica en el enfoque social que integran para abordar las cuestiones relacionadas con el cambio climático. Estos modelos resultan ventajosos, en comparación con los modelos de generación de energía eléctrica centralizados. La crisis de sostenibilidad es un desafío que debe enfrentarse desde una perspectiva social y técnica; los modelos centralizados buscan enfrentar la crisis climática a partir de un enfoque meramente técnico (Capellán Pérez, Campos Celador, & Zubiaga Terés, 2018).

Las experiencias internacionales demuestran que la vinculación del sector cooperativo y el sector energético, específicamente del sector eléctrico, pueden resultar en grandes beneficios para todas las personas involucradas. La estructura, modelos de gobernanza y principios cooperativos, al combinarse con una actividad estratégica como la generación y gestión de la energía, potencian los beneficios sociales, económicos y ecológicos. Existen diversos ejemplos de esto a lo largo de Europa, Estados Unidos y en algunos países de Latinoamérica, como Chile:

- De acuerdo con la Confederación Alemana de Cooperativas, DGRV (DGRV, 2020), en los últimos 10 años se fundaron 800 cooperativas de energía en Alemania. Cabe destacar que solo en el año 2020 se fundaron 13 nuevas cooperativas de energía. Las inversiones estimadas en energías renovables de estas cooperativas rondan los 3 mil 200 millones de euros y una facturación anual de mil millones de euros.
- Según la Asociación Nacional de Cooperativas de Energía Renovable de los Estados Unidos (America's Electric Cooperatives, 2020), 95% de sus miembros ofrecen opciones de energías renovables a 95 millones de ciudadanos. De la misma forma, las cooperativas son propietarias o compran cerca del 10% de la capacidad de energía renovable a nivel nacional, cercano a los 11.4 GW, con planes de expandir las capacidades en más de 6GW.
- En el año 2018, en Chile se identificaron 8 cooperativas generadoras de energía renovable (DGRV, 2018).

Las Cooperativas de Energía Sustentable pueden funcionar como motores de la economía social y solidaria al favorecer la generación de empleos y el desarrollo comunitario, a la par de generar impactos positivos en el medio ambiente. Asimismo, representan una oportunidad para que las comunidades puedan incurrir en los procesos de generación y satisfacer sus propias necesidades energéticas, fortaleciendo así los procesos de participación social y cohesión local. Lo anterior, representa un paso importante en la democratización de la energía y en la reducción de la pobreza energética, ya que se facilita el acceso a energía limpia y renovable a comunidades rurales o urbanas que se encuentran ante alguna situación de desventaja social.

### ¿Qué es una cooperativa de energía sustentable

Con base en la definición general de cooperativa, se puede decir que una "cooperativa de energía sustentable" es una empresa de propiedad colectiva que se centra en las personas; dirigida de forma democrática por sus miembros, con el objetivo de que estos puedan satisfacer sus necesidades y aspiraciones energéticas, económicas y sociales comunes; basada en valores y principios que priorizan la justicia y la equidad. Las cooperativas de energía sustentable permiten crear empresas sostenibles en las que las personas asociadas buscan promover la transición energética a partir de la participación ciudadana activa, agrupando recursos para la generación de energía, su consumo y uso eficiente (GIZ/DGRV/INAES, 2020).

## 1.2

## ¿Cómo contribuyen las cooperativas de energía sustentable con el despliegue de las energías renovables?

Las cooperativas de energía sustentable se han posicionado como un elemento clave para promover la transición energética en el mundo. Este tipo de cooperativas de energía permiten que las personas tengan mayor involucramiento en la producción de energía, convirtiéndose en productores independientes, lo que ha provocado que la sociedad en general tenga mayor aceptación de las energías renovables y que, en consecuencia, el suministro eléctrico migre hacia modelos descentralizados y bajos en carbono.

- **Democratización de la generación eléctrica.** Las cooperativas de energía sustentable brindan a personas físicas y morales que no pertenecen a la industria eléctrica la oportunidad de agrupar recursos y convertirse en productores de energía renovable, así como ser partícipes de su consumo. En relación con lo anterior, el término “energía ciudadana” ha servido para describir de mejor manera la participación de la sociedad civil en el sector energético y su relación con los modelos descentralizados de energía, los cuales se encuentran basados en recursos renovables, y la eficiencia energética. Los proyectos que son organizados bajo el enfoque de energía ciudadana o, en su caso, de energía comunitaria, alientan la integración de la ciudadanía en procesos económicos sostenibles, la aceptación del desarrollo de nuevos proyectos de energía renovables, el aumento del compromiso social por apoyar el desarrollo sostenible y de la participación y transparencia en los proyectos (WECEF, 2018).
- **Soberanía energética.** La soberanía energética es el derecho de los individuos conscientes, las comunidades y los pueblos a tomar sus propias decisiones respecto a la generación, distribución y consumo de energía, de modo que estas sean apropiadas a sus circunstancias ecológicas, sociales, económicas y culturales, siempre y cuando no afecten negativamente a terceros.  
En una cooperativa, las personas pueden participar activa y

Al estar constituidas por un grupo de personas que buscan satisfacer necesidades y aspiraciones económicas y sociales comunes, las cooperativas garantizan el cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron creadas y contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de sus integrantes y a la generación de beneficios económicos.

directamente de la economía local, regional o nacional y, dada su estructura organizativa y principios de operación, los beneficios económicos y sociales generados permanecen en las comunidades en las que han sido establecidas (ACI, 2018).

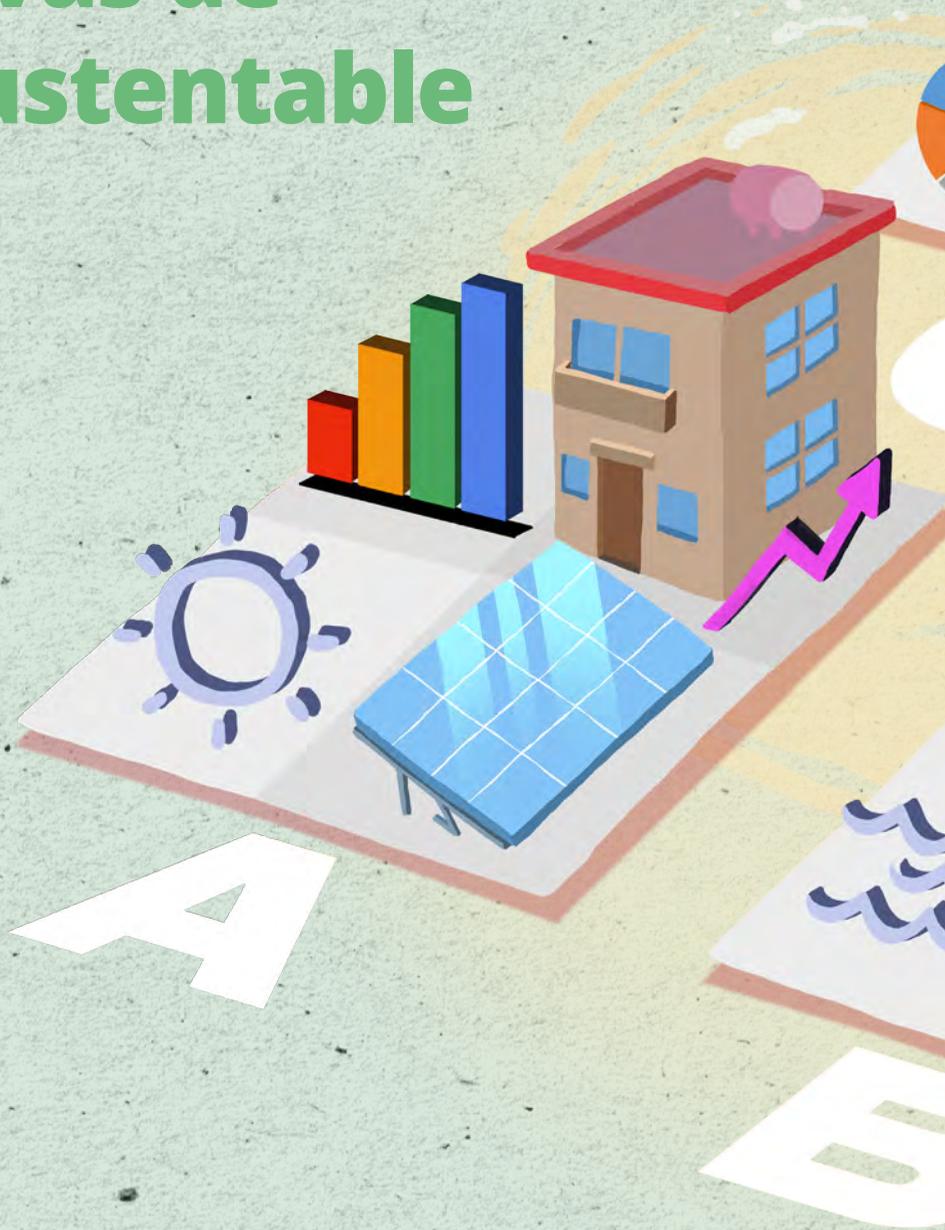
- **Participación de la sociedad.** En una cooperativa, sin importar quiénes son las personas que las integran, todas tienen la misma voz y mismo voto con relación en la actividad de la empresa cooperativa y en el reparto equitativo de los beneficios.
- **Desarrollo sostenible.** La reducción de costos y la generación de beneficios sociales, económicos y ambientales para los miembros de las cooperativas y sus comunidades, ejemplifican la importancia de la cooperación y el emprendimiento colectivo. Aunado a lo anterior, las cooperativas contribuyen con la acción climática a través de la participación ciudadana.

Como se mencionará más adelante, una de las principales ventajas de las cooperativas es que se encuentran fuertemente arraigadas a las regiones en las cuales son creadas y favorecen el desarrollo de cadenas de valor regionales con un alto nivel de funcionalidad. En el caso de las cooperativas de energía sustentable, al ser lideradas, en la mayoría de las ocasiones, por las comunidades de las regiones en las que se establecen, ayudan a fortalecer la economía local debido a la reducción de la dependencia a los combustibles fósiles y de los efectos del cambio demográfico en las regiones rurales. Lo anterior se traduce en la reducción de costos por la disminución de las importaciones de combustibles y en la mitigación de impactos sociales en las comunidades, tales como: pérdida de empleos e infraestructura y migración a zonas urbanas (WECEF, 2018).

- **Creación de capacidades.** En una cooperativa de energía sustentable, sus integrantes comienzan a crear capacidades y tener conocimientos relacionados con el cambio climático y las acciones que pueden emprender para contribuir a su mitigación. La creación de capacidades favorece el correcto desarrollo de los proyectos de energía sustentable y el logro de los objetivos en materia de mitigación del cambio climático. La creación de capacidades y generación de conocimientos en temas de desarrollo sustentable se da a través de los fondos de educación de las cooperativas.
- **Generan ingresos** que se mantienen en la comunidad y en los integrantes de la cooperativa.

## CAPÍTULO 2

# Posibles modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable



Una vez que se han abordado algunos conceptos clave sobre las cooperativas, en este capítulo ahondaremos en los posibles modelos de negocio que puede abordar una cooperativa de energía sustentable.

Considerando el marco regulatorio que rige las operaciones de las cooperativas en México y las características de cada una de ellas, en los años más recientes se han evaluado las oportunidades existentes para integrar los modelos de generación de energía sustentable en los esquemas cooperativos existentes. De esta forma, se pretende incrementar la participación de la sociedad en el desarrollo de proyectos de energía sustentable y fortalecer los modelos participativos desde la sociedad civil.

La vinculación entre el sector de la energía y el cooperativista ha reportado beneficios significativos para la sociedad, ejemplo de ello son las cooperativas de energía renovable y las iniciativas emprendidas para transitar a sistemas bajos en carbono que se han desarrollado con éxito en algunos países de Europa (Alemania, Dinamarca, Inglaterra y Bélgica, principalmente) y Estados Unidos. En Latinoamérica, se puede destacar el caso de Chile y Brasil (DGRV, 2018).

Las estructuras y modelos de gobernanza de las cooperativas han favorecido que los procesos de desarrollo de los proyectos de energía sustentable sean llevados a cabo con mayor transparencia y que se desarrollen capacidades en las regiones en las que se establecen. Las cooperativas de energía brindan la oportunidad para fortalecer la confianza de las personas que buscan participar en este tipo de proyectos debido a que impulsan las cadenas de valor regionales, dan mayor visibilidad a las inversiones e integran el conocimiento que se tiene de las circunstancias locales (WEFC, 2018).

En nuestro país se han comenzado a desarrollar proyectos piloto de cooperativas de energía sustentable con el fin de llevar a la práctica los conocimientos teóricos que se han generado. Por medio de estos proyectos se han podido identificar los retos y oportunidades que influyen en el despliegue de las cooperativas, así como las lecciones aprendidas, las cuales servirán de base para su replicabilidad.

Aunado a lo anterior, se ha buscado identificar cuáles son los modelos de negocio de cooperativas de energía sustentable que presentan mayor viabilidad (técnica, financiera y económica) para ser implementados en México y que generen los mayores beneficios para sus socios. De acuerdo con la Guía: Cooperativas de energía sustentable en México-cooperativa de consumo de energía solar (prosumidoras), desarrollada por el INAES, la GIZ y la DGRV en el año 2020, se identificaron cuatro modelos de negocio con potencial de ser implementados para la formación de cooperativas de energía sustentable en México. Los modelos identificados se encuentran alineados con los marcos regulatorios del sector eléctrico y del sector cooperativo mexicanos.



Si bien es cierto que los modelos que se describen en dicha Guía se centran en la tecnología solar fotovoltaica, existen otras tecnologías que también podrían ser integradas en las cooperativas de energía sustentable. Los posibles modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable en México son los siguientes:

- A** Cooperativas de financiamiento de energía sustentable.
- B** Cooperativas de producción y venta de energía sustentable .
- C** Cooperativas de consumo de energía sustentable (prosumidoras).
- D** **Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética.**

Los modelos toman como base los principios que rigen la operación de cada tipo de cooperativas (de consumo, de producción, de ahorro y préstamo) que se definen en la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC), así como las modalidades de financiamiento de proyectos de generación de energía disponibles en el mercado.

Es importante mencionar que el modelo de cooperativas ESCO y de servicio de asesoría para ahorro y eficiencia energética basa su modelo de ingresos, principalmente en ahorros y eficiencias por medio servicio para la operación y mantenimiento del equipo de generación de energía. También por medio de la modernización de equipo, infraestructura y mejora de procesos industriales (por ejemplo, cambios en sistemas de ventilación o refrigeración por equipos más eficientes), por lo que no necesariamente basan su ingreso en la instalación de tecnologías de energía renovable.

En la siguiente imagen se señalan las relaciones que se establecen entre los modelos de cooperativas propuestos y los mecanismos de financiamiento que se encuentran disponibles para cada una de ellas (GIZ/DGRV/INAES, 2020):

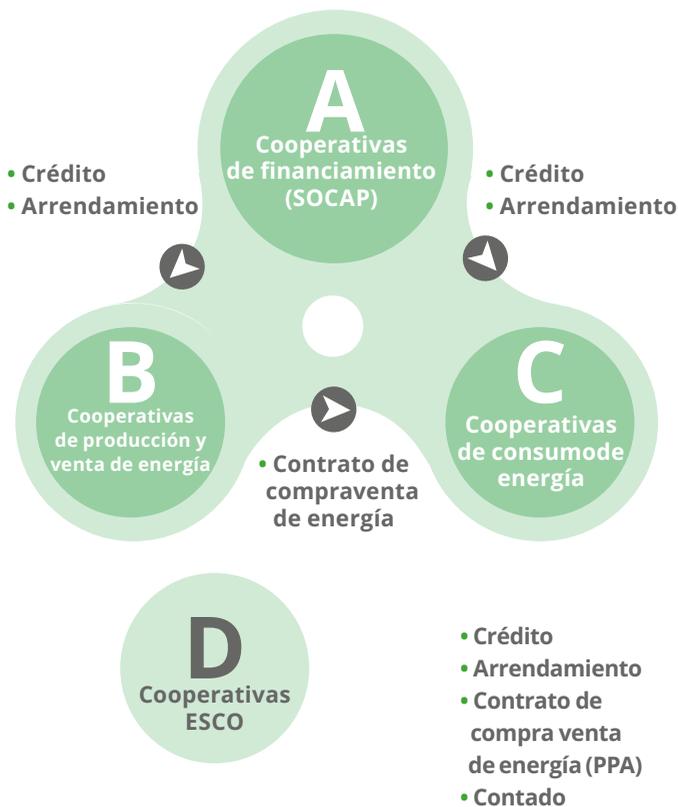


Figura 1. Modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable  
Fuente:(GIZ/DGRV/INAES, 2020)

En la Figura 1 se puede observar que las Cooperativas de financiamiento podrían brindar sus servicios a las Cooperativas producción y venta de energía por medio de un crédito o arrendamiento de la central de generación, mientras que las Cooperativas de producción y venta de energía sólo podrían proveer servicios a las Cooperativas de consumo de energía mediante un contrato de compraventa de energía (PPA). Por su parte, las Cooperativas de consumo de energía no proveen ningún servicio a las otras cooperativas; no obstante, tienen alternativas para acceder a financiamiento mediante un crédito normal, un PPA o pago de contado para adquirir equipo necesario para generar y consumir su propia energía.

**Por su lado, las Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética pueden brindar sus servicios de instalación, operación y mantenimiento a las cooperativas de producción y venta de energía y las prosumidoras, u ofrecer la energía generada a los clientes de las ESCO que requieran suministro de energía limpia. Al mismo tiempo pueden brindar asesoría técnica a las SOCAP en materia de eficiencia energética y energías renovables.**

Si deseas conocer más sobre como formar una cooperativa de energía sustentable y los posibles modelos de negocio puedes consultar la Guía: Cooperativas de energía sustentable en México - Cooperativas de consumo de energía solar (prosumidoras), solo escanea el código QR:



O dando click en el siguiente enlace:

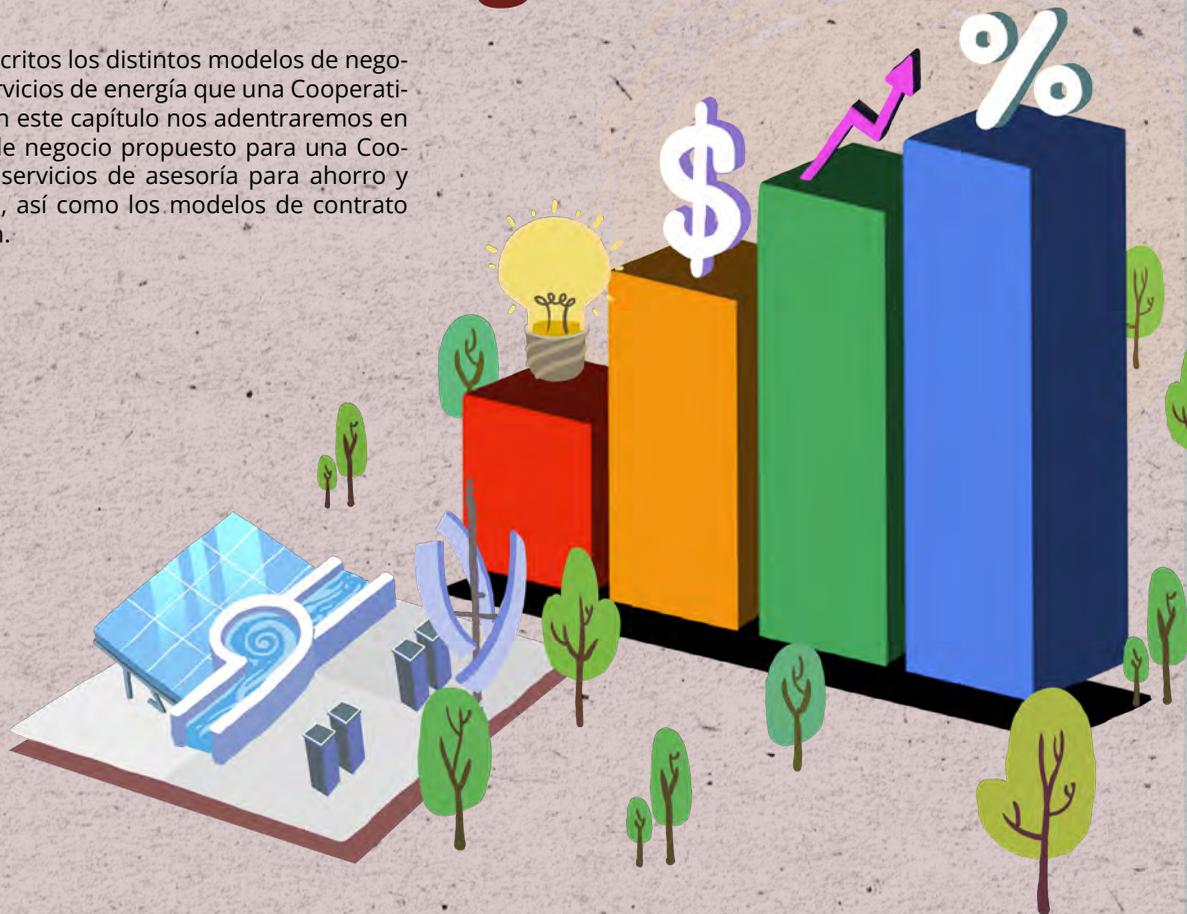
[Guía: cooperativas de energía sustentable en México](#)



## CAPÍTULO 3

# Modelo de negocio propuesto para una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética

Una vez descritos los distintos modelos de negocio en materia de servicios de energía que una Cooperativa puede adoptar, en este capítulo nos adentraremos en explicar el modelo de negocio propuesto para una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética, así como los modelos de contrato clave para su gestión.



## 3.1

## Descripción del modelo de negocio

El modelo de negocio que se plantea para una cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética toma los principales elementos del modelo de negocio que fue planteado en la *Guía: Cooperativas de energía sustentable en México-cooperativas de consumo de energía solar (prosumidoras)* (GIZ/ DGRV/INAES, 2020). El modelo de negocio parte de la consideración que una cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética tiene por objetivo la promoción del uso eficiente de la energía entre personas físicas y morales y que, para lograrlo, ofrecerán servicios relacionados con el desarrollo de diagnósticos energéticos, identificación e implementación de medidas de eficiencia energética y asesoría sobre el uso de tecnologías que se encuentran disponibles en el mercado y que pueden ser adquiridas por los usuarios.

Para tener mayor entendimiento de las bases operativas de este tipo de cooperativas, es necesario precisar a qué nos referimos cuando hablamos de “ESCO” y cuáles son sus principales características. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), una ESCO (*Energy Service Company*, en inglés) es una entidad privada que desarrolla e implementa proyectos de inversión de eficiencia energética para sus clientes y genera riqueza para sus socios.

Los ingresos para las ESCO son generados a partir del cobro que realizan a sus clientes por los ahorros logrados (debido a la implementación de ciertas medidas de eficiencia energética, como cambio de equipos y servicios de operación y mantenimiento) y cuyas condiciones son establecidas en un Contrato de Servicios Energéticos por Desempeño (ESPC por sus siglas en inglés) (BID et al, 2017). En otras palabras, una cooperativa ESCO generará beneficios para sus socios por medio del cobro de servicios de eficiencia energética que provean a personas físicas o morales de los sectores residencial, comercial e industrial; el cobro que se realice por los servicios brindados estará sujeto a su efectividad.

Con base en la operación y modelo de negocio de una ESCO e integrando los aspectos regulatorios y características de las cooperativas, se ha definido un modelo de negocio que podría ser implementado para conformar una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética. Como podrá observarse, en el modelo *canvas sustentable*<sup>2</sup> para la Cooperativa ESCO se identifican ocho elementos clave:

1. **Servicios** que serán ofrecidos por la cooperativa, incluyendo, por ejemplo, servicios de asesoría en diseño e implementación de medidas de eficiencia energética y cuyos ingresos estarán asociados a contratos ESPC, por medio del cobro de servicios de eficiencia energética que provean a sus mismos socios o a personas físicas o morales.
2. **Impactos socioambientales.** ¿Cuáles podrían ser los impactos negativos? ¿Cuáles son los beneficios sociales y ambientales a la comunidad por la implementación del proyecto? Por ejemplo, al implementar servicios de operación y mantenimiento al equipo de una planta de producción de alimentos genera empleos a la vez que se disminuye el consumo de combustibles fósiles y la generación de ruido, los cuales contaminan el medio ambiente y dañan la salud por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, además de las sensaciones auditivas desagradables.
3. **Canales.** ¿Qué medios serán utilizados por la cooperativa para ofrecer sus servicios? ¿Por qué medios se promueve la prestación del servicio (internet, telefónica, convenios, fuerza de ventas, etc.)?
4. **Recursos.** ¿Qué se necesita para que la cooperativa genere sus servicios? ¿Qué actividades deben suceder para generarlos? ¿Qué materias, materiales, máquinas, infraestructura necesitamos? Acciones, inversiones y gastos iniciales para poder prestar los servicios.
5. **Consumidores.** ¿Quién o quiénes son los clientes principales a los que atenderá la cooperativa? ¿A qué segmentos atiende (residencial, comercial, etc.)? ¿Cuál es el perfil del consumidor (escala, tamaño, ingresos, etc.) y cuáles sus zonas geográficas de influencia?
6. **Costos y financiamiento.** ¿Cuáles son los principales costos para generar nuestros servicios? ¿Cómo los financiamos? Considerar conceptos como nómina, energía, gastos de transporte, telefonía e internet, por ejemplo.
7. **Fuente de ingresos de la cooperativa.** ¿De qué forma se financiará la cooperativa? Por ejemplo, contratos ESPC, por medio del cobro de servicios de eficiencia energética que provean a sus mismos socios o a personas físicas y/o morales.
8. **Aliados potenciales.** ¿Quiénes son los aliados principales de las Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética? Por ejemplo, municipios, cámaras, Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), Nacional Financiera (NAFIN), otras cooperativas (por ejemplo, SOCAP), entre otros.

<sup>2</sup>El modelo *canvas* o lienzo es la herramienta metodológica para analizar y crear modelos de negocio sustentables de forma simplificada.

## Ejemplo de canvas sustentable

### ● SOCIOS CLAVE.



¿Quiénes son los aliados principales de las Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética?

Por ejemplo,

- Municipios
- Cámaras
- Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)
- Nacional Financiera (NAFIN), otras cooperativas (por ejemplo, SOCAP)
- Agencias estatales de energía

### ● ACTIVIDADES CLAVE.



¿Qué actividades clave requieren nuestras propuestas de valor?

Nuestros canales de servicios? Nuestras relaciones con los clientes? Nuestros flujos de ingresos?

CATEGORIAS: instalación, operación y mantenimiento, resolución de problemas, plataforma / red

Eficiencia energética, diagnósticos energéticos, consultoría sobre energía sustentable

### ● RECURSOS CLAVE.



¿Qué se necesita para que la cooperativa genere sus servicios?

¿Qué actividades deben suceder para generarlos?

¿Qué materias, materiales, máquinas, infraestructura necesitamos?

Acciones, inversiones y gastos iniciales para poder prestar los servicios.

### ● Propuestas de valor.



Servicios que serán ofrecidos por la cooperativa, incluyendo, por ejemplo, servicios de asesoría en diseño e implementación de medidas de eficiencia energética y cuyos ingresos estarán asociados a contratos ESPC, por medio del cobro de servicios de eficiencia energética que provean a sus mismos socios o a personas físicas o morales.

CARACTERÍSTICAS: Novedad, personalización, "Hacer el trabajo", diseño, marca / estado, precio, reducción de costos, reducción de riesgos, accesibilidad, conveniencia / usabilidad

### ● ESTRUCTURA DE COSTOS.



¿Cuáles son los principales costos para generar nuestros servicios? ¿Cómo los financiamos? Considerar conceptos como nómina, energía, gastos de transporte, telefonía e internet. Costos fijos (salarios, alquileres, servicios públicos), Costos variables, Economías de escala, Economías de alcance

### ● COSTOS SOCIOAMBIENTALES.



¿Por la implementación del proyecto se generan plazas de trabajo? ¿Se generan nuevas ideas de negocio y trabajo por los servicios ofrecidos? ¿La implementación del proyecto implica en algún grado la degradación ambiental?

● **RELACIÓN CON CLIENTES**



¿Qué tipo de relación espera cada uno de nuestros segmentos de clientes que establezcamos y mantengamos con ellos?

¿Cuáles hemos establecido?

¿Cómo se integran con el resto de nuestro modelo de negocio?

¿Qué tan costosos son?

● **CANALES**



¿Qué se necesita para que la cooperativa genere sus servicios?

¿Qué actividades deben suceder para generarlos?

¿Qué materias, materiales, máquinas, infraestructura necesitamos?

Acciones, inversiones y gastos iniciales para poder prestar los servicios.

● **SEGMENTOS DE CLIENTES**



¿Quién o quiénes son los clientes principales a los que atenderá la cooperativa?

¿A qué segmentos atiende (residencial, comercial, etc.)?

¿Cuál es el perfil del consumidor (escala, tamaño, ingresos, etc.) y cuáles sus zonas geográficas de influencia?



● **FUENTE DE INGRESOS**



¿De qué forma se financiará la cooperativa? Por ejemplo, contratos ESPC, por medio del cobro de servicios de eficiencia energética que provean a sus mismos socios o a personas físicas y/o morales. Precios fijos: Precio de lista, depende de las características del servicio, depende del segmento de clientes, depende del volumen. Precios dinámicos: negociación, gestión del rendimiento, mercado en tiempo real.

● **BENEFICIOS SOCIOAMBIENTALES**



¿Se reduce emisiones de gases contaminantes de la atmósfera y de sustancias que puedan dañar el suelo y contaminar el agua? ¿Se reduce el ruido? ¿Se mejora la calidad el trabajo y de vida en general?

A continuación, se presenta el modelo de negocio propuesto para la estructuración de cooperativas tipo ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética.

COOPERATIVAS ESCO Y DE SERVICIOS DE ASESORÍA PARA AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	
Servicios que ofrecerá la cooperativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cooperativa ofrece servicios de instalación, operación y mantenimiento de equipos eficientes y su financiamiento a clientes, con apoyo de una institución crediticia a través de contratos de rendimiento energético. Aunado a lo anterior, la cooperativa tendrá un papel activo durante la vida del contrato de servicios, particularmente en los procesos de monitoreo, reporte, medición y verificación de ahorros alcanzados.</li> <li>• La cooperativa ofrece servicios para el desarrollo de diagnósticos energéticos con el fin de facilitar la implementación de medidas de eficiencia energética y de mejoras tecnológicas (tales como iluminación eficiente, incorporación de energías renovables, sistemas de gestión energética, motores de alta eficiencia, aislamiento, mejora de sistemas de aire acondicionado, equipos de control). Asimismo, este tipo de cooperativas ofrece servicios de asesoría sobre las tecnologías que el usuario final puede adquirir para hacer uso eficiente de su energía y que resulten costo-efectivas.</li> <li>• Ofrece asesoría y acompañamiento en la estimación de ahorros energéticos y económicos, así como indicadores financieros que permitan determinar si un proyecto es viable.</li> <li>• De la misma forma, la cooperativa ESCO deberá dar garantías y seguimiento a las medidas de eficiencia energética implementadas.</li> </ul>
Canales para la provisión de los servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La provisión de servicios de la cooperativa se hará por medio del establecimiento de contratos de rendimiento energético, de desempeño (ahorro compartido, ahorro garantizado) o de servicios.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para poder proveer los servicios descritos, es necesario que los socios de las cooperativas tipo ESCO cuenten con las capacidades técnicas para la implementación de proyectos, conocimiento sobre las tecnologías y certificaciones correspondientes que son exigidas en el mercado de la eficiencia energética.</li> <li>• Para adquirir los conocimientos y construir las capacidades necesarias, los socios deberán acceder a cursos o talleres específicos de eficiencia energética para lo cual será necesario identificar las instancias académicas, públicas y privadas que cuenten con programas para la formación de técnicos. También se puede buscar concretar convenios de asistencia técnica con universidades tecnológicas.</li> <li>• El trabajo de los socios y empleados de la ESCO debe ser metódico ya que se deben realizar procesos precisos con el fin de maximizar los ahorros energéticos y por ende las ganancias. Que las personas socias se encuentren capacitadas es fundamental para operar y mantener los sistemas eficientes de energía y los instrumentos de medición calibrados durante el periodo de vigencia del contrato de desempeño. Lo anterior debido a que la maximización del rendimiento del equipo contribuirá directamente a los ingresos de la cooperativa.</li> </ul>
Consumidores/segmentos de clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los segmentos de clientes a los que están dirigidos los servicios que ofrece la cooperativa son: socios de la cooperativa, personas físicas con actividad empresarial del sector residencial y personas morales de los sectores comercial e industrial.</li> </ul>
Costos y financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de los costos de ingeniería, deberán considerarse costos por la operación de los sistemas energéticos que incluyen: seguros contra robo y daños parciales o totales, costos de supervisión, de mantenimiento correctivo y preventivo, calibración de los instrumentos de medición, costos de inventario para mantener equipos y partes disponibles para el pronto reemplazo y sistemas de monitoreo para asegurar el desempeño de los sistemas.</li> <li>• Las cooperativas deberán identificar programas o fuentes de recursos que le permitan cubrir los costos asociados a la formación de técnicos y de adquisición de equipos para el inicio de sus actividades. Algunas de las fuentes de financiamiento podrían ser los programas en materia de eficiencia energética de FIDE, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), NAFIN, BID o de la banca comercial, y las SOCAP.</li> </ul>

COOPERATIVAS ESCO Y DE SERVICIOS DE ASESORÍA PARA AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	
Fuente de ingresos de la cooperativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ingresos de las cooperativas provendrán del pago por los servicios brindados a los usuarios finales.</li> <li>• Los flujos económicos en la cooperativa dependerán de los esquemas de pagos que ofrezcan a los usuarios, es decir, pagos de contado, pagos diferidos.</li> <li>• Venta de servicios de instalación, cotización, operación y mantenimiento.</li> </ul>
Aliados potenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedades Cooperativas (Producción, Consumo y Ahorro y Préstamo).</li> <li>• Instituciones financieras.</li> <li>• Instituciones del sector público.</li> <li>• Instituciones del sector académico.</li> <li>• Sector privado.</li> <li>• Proveedores tecnológicos.</li> <li>• Asociaciones del sector de la eficiencia energética.</li> <li>• Sector académico y certificador.</li> </ul>

Tabla 1. Modelo de negocio para una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética

## 3.2 Posibles modelos de Contratos de Servicios Energéticos por Desempeño (ESPC) existentes

Un aspecto clave para las Cooperativas ESCO de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética en la conformación de su modelo de negocio es la definición de los **Contratos de Servicios Energéticos por Desempeño (ESPC por sus siglas en inglés)**. Las ESCO suelen establecer ESPC con la finalidad de gestionar y mitigar los riesgos asociados al desarrollo de proyectos de eficiencia energética (BID, y otros, 2017).

Un contrato ESPC es un mecanismo financiero usado para pagar por mejoras actuales en las instalaciones de una organización por medio de mejoras futuras en eficiencia energética sin impactar de forma importante el presupuesto de una organización o empresa. Un ESPC constituye una sociedad o alianza entre el dueño de una instalación (industrial, doméstica o de servicios) y una ESCO. El contrato es considerado un método efectivo en oportunidad y en costos para concretar proyectos de eficiencia energética (NAESCO, 2021).

Existen tres modalidades de ESPC por medio de las cuales las ESCO llevan a cabo proyectos de eficiencia energética:

- **ESPC de ahorros compartidos.** La ESCO financia en su totalidad el proyecto de eficiencia energética y comparte con el cliente un porcentaje de los ahorros que son generados por un tiempo determinado.
- **ESPC de ahorros garantizados.** La ESCO firma un contrato denominado "llave en mano" con el cliente mediante el cual se obliga a reembolsar cualquier ahorro no logrado. En esta variante de contrato, el proyecto de eficiencia energética es financiado por una institución financiera.
- **ESPC de descuento.** La ESCO es propietaria de los equipos utilizados por los usuarios, ofreciendo energía a una tarifa baja y asegurando la calidad de energía durante el periodo de contratación.

Los modelos de contrato ESPC que una organización ESCO podría aplicar para la gestión de sus actividades de negocio, se describen enseguida:

**ESPC de ahorros compartidos**

Por medio de este tipo de contratos se establece un acuerdo formal entre la ESCO y su cliente, a través del cual la ESCO asume la inversión y adquiere las responsabilidades financieras y de crédito que haya adquirido.

El o la cliente paga a la ESCO un porcentaje por los ahorros efectivos obtenidos por la implementación de medidas de eficiencia energética, lo que permite que la ESCO pueda cubrir los costos del proyecto y la deuda que adquirió. La ESCO aporta las garantías para acceder al financiamiento que les permitan implementar el proyecto de eficiencia energética y asume las responsabilidades del crédito adquirido.

En este tipo de contrato, los beneficios para la ESCO pueden generarse a partir de tres tipos de remuneraciones (Blanco & Coviello, 2015):

1. **Remuneración variable.** La ESCO cobra un porcentaje, previamente acordado con el cliente, de los ahorros generados por la intervención de la mejora de eficiencia energética.
2. **Remuneración escalada.** El porcentaje cobrado por la ESCO disminuye conforme al plazo del contrato.
3. **Remuneración pautada.** La ESCO cobra un valor mensual y se comparten los ahorros obtenidos por arriba de un límite acordado.

El funcionamiento de los contratos ESPC de ahorros compartidos se ilustra en el siguiente diagrama.



Figura 2. Funcionamiento de un contrato ESPC de ahorros compartidos

Fuente: (Blanco & Coviello, 2015)

Algunas consideraciones importantes para tomar en cuenta en el modelo de contrato ESPC de ahorros compartidos son:

Se toma como línea base los consumos del usuario en la etapa previa al contrato, bajo este modelo, la obtención del financiamiento y, por ende, de las garantías necesarias, son responsabilidad absoluta de la ESCO (vía instrumentos financieros como equity o deuda), mientras que el cliente no tiene ninguna responsabilidad directa en el repago del crédito; sin embargo, este tiene la obligación de mantener un nivel de consumo energético preestablecido durante la vida del contrato.

Los contratos celebrados con la ESCO bajo esta modalidad quedan fuera de balance del cliente, con lo cual no limita su capacidad crediticia. En la práctica cualquier modificación a los patrones productivos del cliente que repercuta en su consumo energético, como puede ser la ampliación de las líneas de producción o ajustes en el volumen producido, deben comunicarse a la ESCO e implementarse con las debidas precauciones para no distorsionar la línea base energética y, en consecuencia, la remuneración de la ESCO (GIZ; CONUEE; SENER, 2012)

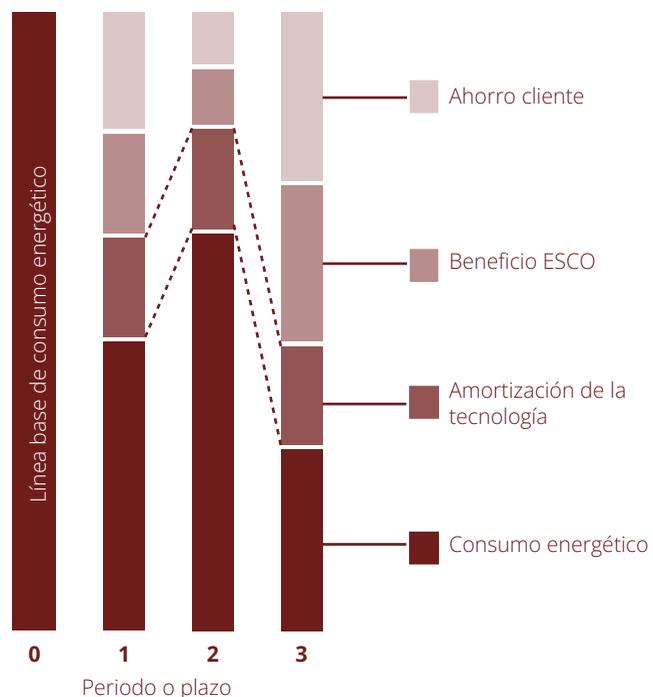


Figura 2.1 Ejemplo gráfico de los flujos para un modelo de contrato ESPC de ahorros compartidos

En el gráfico expuesto anteriormente, se observa que los ahorros son variables y en función del desempeño se reparten los mismos de forma proporcional entre el cliente y la ESCO. La amortización de la tecnología en este ejemplo, se mantiene constante.

**ESPC de ahorros garantizados**

Los Contratos de Desempeño Energético de ahorros garantizados (EPC por sus siglas en inglés) son acuerdos formales a través de los cuales el cliente aplica para adquirir el financiamiento requerido para la inversión y realiza los pagos del préstamo a la institución financiera. En este caso, las ESCO no adquieren la responsabilidad sobre el préstamo otorgado por el banco; no obstante, brinda al cliente garantías formales sobre el desempeño energético de las medidas de eficiencia energética.

Las garantías otorgadas por la ESCO estarán diseñadas para que su clientela pueda cubrir el préstamo otorgado por el banco.

Los clientes remunerar a las ESCO con un porcentaje de los ahorros efectivos obtenidos por las mejoras de eficiencia energética después de que cubrieron la totalidad del préstamo al banco (Blanco & Coviello, 2015).

En este tipo de contratos es necesario definir protocolos de medición y verificación de los resultados del proyecto de eficiencia energética, incluyendo mecanismos para la evaluación del riesgo.

En la siguiente figura se puede observar el funcionamiento de este tipo de contratos.

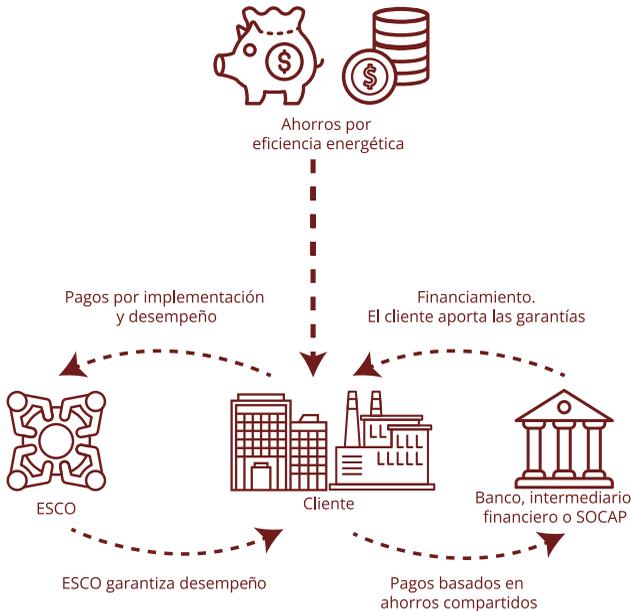


Figura 3. Funcionamiento de un contrato ESPC de ahorros garantizados  
Fuente: (Blanco & Coviello, 2015)

Algunas consideraciones importantes para tomar en cuenta en el modelo de contrato ESPC de ahorros garantizados son:

La ESCO no funge como un intermediario financiero y, por ende, no es responsable de obtener el financiamiento necesario para la implementación de la medida de eficiencia energética. Sin embargo, la ESCO debe coadyuvar con su cliente en la obtención del financiamiento, mediante el otorgamiento de garantías para el cumplimiento de los ahorros propuestos.

Bajo este concepto, el riesgo del financiamiento es asumido por el cliente, a través de la solidez de su propio balance financiero, o bien, mediante la aportación de las garantías requeridas por la banca. Esta particularidad hace que la ESCO se convierta en un proveedor de servicios y se limite a la aportación de garantías suficientes para el cumplimiento de los ahorros, como puede ser una fianza de garantía.

Bajo este modelo la ESCO no tiene que soportar la totalidad de garantías o el financiamiento de la transacción y tampoco corre el riesgo de incumplimiento por parte del cliente. La restricción de los requerimientos de la fianza operativa puede solventarse con la incorporación de una ESCO con mayor capital social o capacidad de garantías (GIZ; CONUEE; SENER, 2012).

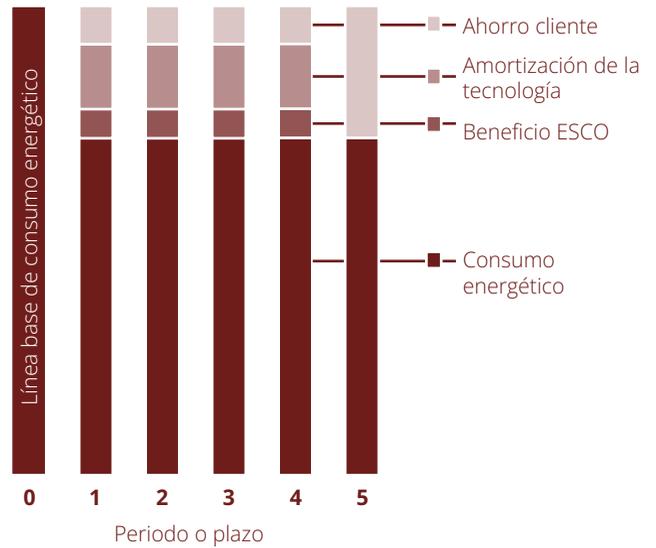


Figura 4. Ejemplo gráfico de los flujos para un modelo de contrato ESPC de ahorros garantizados

En el gráfico expuesto anteriormente, se observa que los ahorros son constantes para el cliente durante el periodo de financiamiento de la tecnología, ya que es quien asume la responsabilidad ante la entidad crediticia y requiere de garantías de la ESCO sobre los ahorros derivados del potencial desempeño energético para poder planificar el repago del crédito y obtener una mejora en su flujo financiero.

### ESPC de descuento

Este tipo de contratos, también llamados Contratos de Suministro de Energía (ESC por sus siglas en inglés), están orientados en brindar una serie de servicios energéticos, tales como procesos de calefacción, alumbrado y fuerza motriz. En este sentido la ESCO asume la responsabilidad de todas las acciones que deberán llevarse a cabo para suministrar la energía necesaria al cliente, como la planificación del proyecto, instalación de equipos, operación y mantenimiento.

Bajo este tipo de contrato la ESCO mantiene la propiedad de los sistemas y vende la energía transformada, asumiendo riesgos de precio de fuente primaria y rendimiento de instalaciones (Blanco & Coviello, 2015).

Una modalidad de este tipo de contrato es la “gestión de la energía o de soluciones energéticas integradas”. En esta modalidad la ESCO opera y mantiene las instalaciones de suministro energético definidas en el contrato, además de garantizar la eficiencia de las tecnologías implementadas. El tiempo de vida del contrato dependerá de los términos acordados en el mismo.

La ESCO accede al financiamiento para poner en práctica el proyecto de eficiencia energética y provee garantías relacionadas con el equipo adquirido y el contrato de suministro de energía. La principal ventaja de este tipo de contratos es que los esquemas financieros pueden ser diseñados conforme los términos del contrato de suministro y el equipamiento.

El funcionamiento de este tipo de contratos se puede visualizar de mejor forma en el siguiente esquema:

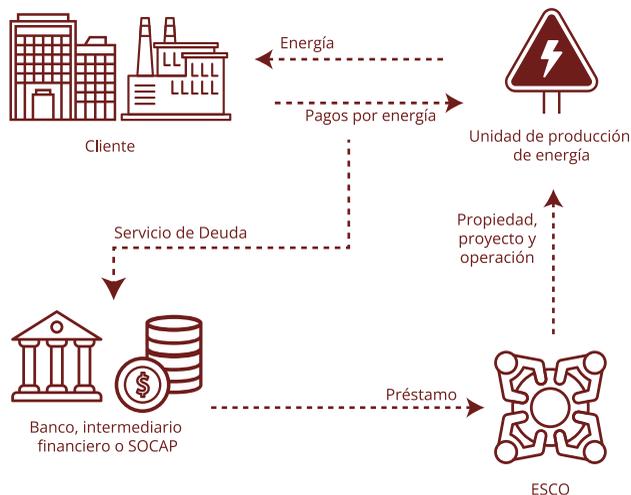


Figura 5. Funcionamiento de un contrato ESPC de descuento

Fuente: (Blanco & Coviello, 2015)

Algunas consideraciones importantes para tomar en cuenta en el modelo de contrato ESPC de descuento son:

En el ESC se garantiza un precio por el suministro de energía (electricidad, vapor, iluminación, fuerza motriz, etc.) y cualquier ahorro adicional será en beneficio de la ESCO por la duración del contrato. Asimismo, el menor precio ofrecido en el ESC puede ser resultado de medidas no necesariamente derivadas de una mayor eficiencia energética ni un menor consumo por parte del cliente, como pueden ser cambios de tarifa, autogeneración o mejoras en la calidad de la energía (factor de potencia) que eviten una penalización. Por esta razón, el EPC generalmente es considerado como un mecanismo más efectivo que el ESC para promover la eficiencia energética (GIZ; CONUEE; SENER, 2012).

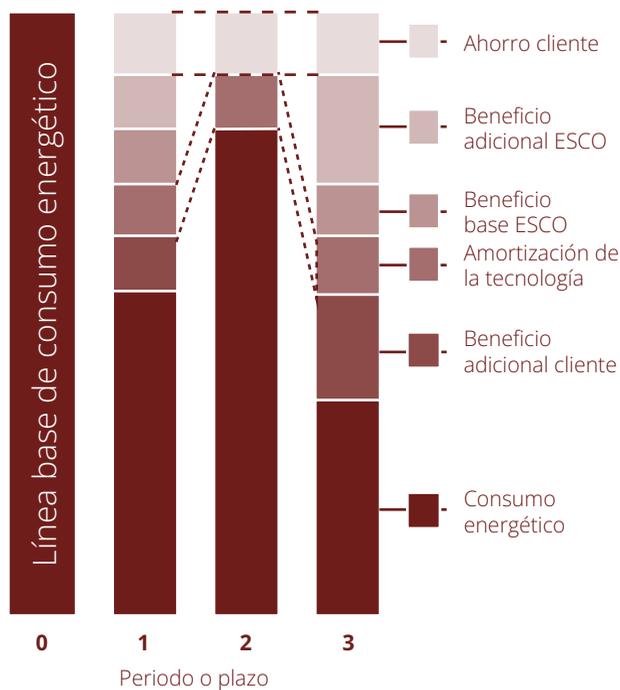


Figura 6. Ejemplo gráfico de los flujos para un modelo de contrato ESPC de descuento

En el gráfico expuesto anteriormente, se observan ahorros mínimos garantizados para el cliente quien recibe servicios de energía por parte de la ESCO. Normalmente estos son contratos de largo plazo, donde la ESCO es dueña, opera y da mantenimiento al servicio de entrega de calefacción, alumbrado o fuerza motriz a la empresa o cliente, por ejemplo. El cliente a su vez debe pactar un plazo mínimo de servicio que permita el repago del crédito a la ESCO y mantener su operación. La ESCO asume el riesgo de la variabilidad de la tarifa eléctrica o gas, por ejemplo, durante el plazo que se haya pactado la entrega del servicio.



En contraste, el contrato puede considerar un beneficio variable derivado de los ahorros en el desempeño energético o cambios favorables en la tarifa de suministro eléctrico, por ejemplo. Este beneficio adicional, puede ser compartido o no con el cliente, según se determine en el contrato. En el ejemplo del gráfico, el ahorro variable es compartido entre el cliente y la ESCO, en los periodos que así suceda.

Los modelos de contrato EPC antes presentados permiten que las empresas tipo ESCO puedan contar con los recursos necesarios para continuar sus operaciones sin descuidar la calidad y resultados de las medidas de eficiencia energética que sean implementadas. En la siguiente sección se describen algunos aspectos relacionados con la forma en la que una ESCO puede acceder a financiamiento e integrar alguno de los modelos de contrato en su esquema operativo, de manera que el cliente tenga certeza y confianza en el desempeño y resultados del proyecto de eficiencia energética.

Con base en el modelo de negocio presentado y los diversos tipos de contrato que se pueden implementar, en el siguiente capítulo se describirán los pasos clave que deberán seguirse para conformar una cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

## CAPÍTULO 4

# Ruta crítica para la conformación de una cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y de eficiencia energética





## 4.2 Monitorear el mercado local, la industria de servicios energéticos y las políticas gubernamentales

Se debe recolectar la información de mercado disponible, incluyendo estudios sobre el potencial de mercado de eficiencia energética e informes de los gremios del sector (por ejemplo, AMENEER, entre otros). Hay que tomar en cuenta que en México hay una gran área de oportunidad de mercado y desarrollo para la eficiencia y ahorro energético (BID et al, 2017).<sup>3</sup>

Una cooperativa que adopte el modelo ESCO debe prestar atención a los cambios regulatorios, a las empresas de servicios públicos que pudieran adoptar modelos ESCO y a las instituciones internacionales de desarrollo que pueden promover o incentivar empresas ESCO, pues los mercados de eficiencia energética dependen o pueden ser afectados por este tipo de factores y organizaciones.

Por otra parte, los gobiernos locales tienen programas o metas de ahorro energético obligatorios, además de que expiden códigos y estándares de eficiencia energética obligatorios para edificios e instalaciones<sup>4</sup>.

## 4.3 Establecer límites

Una nueva ESCO necesita establecer sus límites competitivos para distinguirse de las otras en un mercado determinado. Una cooperativa que adopte un modelo ESCO y de servicios para ahorro y eficiencia energética debe delimitar muy bien el espectro de servicios que desea incorporar a su portafolio. Por ejemplo, puede ofrecer auditorías de inspección sin costo alguno como una forma de penetración de mercado o incentivos iniciales para su clientela y así generar interés en el valor de la eficiencia energética, o bien proyectos de eficiencia energética llave en mano.

A continuación, se presentan ejemplos de segmentos de mercado que podrían ser de potencial interés para las ESCO en México.

## 4.4 Desarrollar relaciones de negocio

Una cooperativa que adopte por el modelo ESCO y servicios para ahorro y eficiencia energética es un agente entre el cliente y una diversidad de entidades y empresas del mercado energético. Los promotores de negocios de la ESCO deben construir una red extensa de contactos profesionales para así facilitar el proceso de negociación y, en última instancia, la firma de un contrato ESPC. Asimismo, una ESCO debe procurar establecer relaciones con instituciones financieras. De esta manera, el personal de la ESCO puede prestar apoyo a sus clientes para facilitar el proceso de solicitud de préstamos. En particular, una ESCO que busca implementar el modelo de ahorros compartidos deberá forjar una alianza con una institución financiera (por ejemplo, una SOCAP o cualquiera de las alternativas que se describen más adelante en este capítulo sobre medios para financiar una Cooperativa ESCO y de servicios para asesoría para ahorro y eficiencia energética) con el fin de definir los detalles financieros de las ofertas.

Segmento de mercado		Medidas de eficiencia energética
Sector	Aplicaciones	
Industrial	Térmicas y de cogeneración	Optimización de procesos para el suministro de calor, vapor, presión y electricidad
	Eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de demanda</li> <li>Sustitución de lámparas</li> <li>Sustitución de motores eléctricos</li> </ul>
	Autoabastecimiento	Suministro de electricidad
Comercial	Técnicas	Reducción del consumo de combustibles para el suministro de calor
	Eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de demanda</li> <li>Sustitución de lámparas</li> </ul>
	Autoabastecimiento	Suministro de electricidad
Residencial	Térmicas y eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción del consumo de combustibles para el calentamiento de agua</li> <li>Control de demanda</li> </ul>
Público	Eléctricas	Edificios públicos <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de demanda</li> <li>Sustitución de lámparas</li> </ul>
		Alumbrado <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de lámparas</li> </ul>

Tabla 2. Segmentos de mercado potencial en México para empresas ESCO

<sup>3</sup>Para mayor referencia, referirse a los recursos citados en el anexo A.

<sup>4</sup>Por ejemplo, consultar los recientes lineamientos emitidos por el gobierno del Estado de Yucatán (Gobierno del Estado de Yucatán, 2021) y o el Estado de Campeche (Gobierno del Estado de Campeche, 2021).

## 4.5 Hacer un inventario de sus fortalezas

Las ESCO, independientemente de si son fundadas por una cooperativa u otro tipo de organización comunitaria deben evaluar cuáles son sus fortalezas, pero sobre todo los límites en las siguientes áreas (no limitativo):

- Organización.
- Relaciones actuales.
- Conocimiento del mercado, del servicio y experiencia.
- Infraestructura y equipamiento existente.
- Capacidad real de cobertura geográfica o de sector.
- Límites en todas las capacidades antes descritas.

- Segmentos del mercado objetivo, su comportamiento y sus características técnicas.
- Descripción de nuevos productos o paquetes a ser ofrecidos.
- Recursos que se necesitarán en el futuro cercano, principalmente talento humano.
- Información acerca de los procesos operativos.
- La estructura organizacional de la Cooperativa ESCO de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética.
- Definición de la estructura jurídica y de los socios.
- Análisis de riesgo y estrategia de mitigación.
- Cronograma de implementación acorde con las proyecciones de ventas.
- Simulación y análisis financiero de la nueva empresa.  
Para efectos de contar con el punto de partida más robusto posible y procurar mayores probabilidades de éxito de la

## 4.6 Desarrollar un plan de negocios

Elaborar un plan de negocios es la mejor forma de explicar y compartir a todas las personas integrantes de la cooperativa las metas, objetivos, los servicios a ofrecer, el mercado, organización, los ingresos esperados y sus plazos, el financiamiento o aportaciones requeridas, por ejemplo. El plan de negocios también es útil para solicitar financiamiento ante otras entidades como SOCAP o Banca de Desarrollo e incrementará la probabilidad de éxito de cualquier negocio. El plan deberá ser actualizado periódicamente (se sugiere que se haga una vez al año) con el fin de revisar los resultados de la operación de la cooperativa y tener la oportunidad de replantear los servicios que se ofrecen.

De acuerdo con el BID (BID et al, 2017) un plan de negocios de una ESCO típico incluye:

- Misión y visión de la nueva empresa.
- Objetivos, proyección de la penetración en el mercado, indicadores de desempeño y objetivos.
- La inteligencia de mercado en la que está fundamentado el plan.
- Información sobre políticas públicas en desarrollo.
- Tamaño estimado del mercado potencial.

## 4.7 Utilizar el conocimiento disponible

Cooperativa ESCO y de servicios para ahorro y eficiencia energética, es importante acercarse a las fuentes de conocimiento y experiencias disponibles. En México han surgido diversas ESCO, de diferentes naturalezas y escala. Las lecciones aprendidas de estas experiencias pueden dar respuestas a los nuevos empresarios. De estas experiencias y conocimiento de industria han comenzado a surgir organizaciones que pueden prestar apoyo en materia de guías y modelos, como la AMENEER, programas de eficiencia energética del FIDE, o los estándares publicados por la CONUEE.

Por otra parte, los métodos internacionales y las buenas prácticas deberán ser adaptados al clima de negocios local, pero sin comenzar desde cero. En este sentido, en el ámbito internacional se han desarrollado metodologías y estándares de Monitoreo y Verificación que se pueden encontrar en el Protocolo Internacional de Medición y Verificación del Desempeño (IPMVP por sus siglas en inglés) (EVO, 2009). Otro ejemplo es el de los conocimientos relacionados con los procedimientos de solicitud de crédito para proyectos de eficiencia energética.

Dichas solicitudes pueden realizarse utilizando el Protocolo Internacional de Financiamiento en Eficiencia Energética (IEEFP por sus siglas en inglés) (EVO, 2009). Un último ejemplo es el relativo a la información y conocimientos sobre los modelos de contratos ESPC, al cual se puede acceder fácilmente pues está a disposición del público.

## 4.8 Fortalecer la estructura de su organización

El modelo ESCO puede requerir que se hagan ciertas adaptaciones en la estructura organizacional de la cooperativa. Una ESCO generalmente emplea una estructura de gerencia basada en proyectos y no en funciones. Dependiendo del contexto de la cooperativa y los alcances establecidos en el plan de negocios, en la constitución de la entidad y el tipo de proyecto o servicio contratado, existen diversos roles que pueden considerarse:

## 4.9 Contratación

El tamaño del grupo de trabajo debe adecuarse a las funciones y objetivos a cumplir; se debe procurar que sea un equipo multidisciplinario para cubrir las diferentes actividades requeridas en la implementación de la Cooperativa ESCO y de servicios de ahorro y eficiencia energética.

## 4.10 Capacitar al personal y certificaciones

Además de considerar las contrataciones de personal clave, es necesario especializar al personal respectivo a través de capacitaciones específicas según se necesite<sup>5</sup>. Para determinar las capacidades actuales y necesidades de capacitación, se debe elaborar un diagnóstico inicial de los socios trabajadores de la cooperativa. Sumado a lo anterior, por requerimiento regulatorio de la LGSC, en las cooperativas cuya complejidad lo amerite, deberá haber una Comisión Técnica, integrada por el personal técnico que designe el Consejo de Administración y por un delegado de cada una de las áreas de trabajo en que podrá estar dividida la unidad productora. Las funciones de la Comisión Técnica se definirán en las bases constitutivas.

Además del entrenamiento tradicional de las y los ingenieros con especialización en energía, las personas deberán capacitarse para distinguir las diferencias entre las auditorías energéticas tradicionales y las auditorías tipo ESCO: de recorrido (WTA, por sus siglas en inglés) y con grado de inversión (IGA, por sus siglas en inglés). El inicio de una ESCO puede requerir que se imparta capacitación relacionada con los aspectos de gestión interna, dirigida al personal en ingeniería de ventas, gerentes de proyecto, operación y mantenimiento, profesionales financieros y asesores jurídicos. Este

tipo de adiestramiento podrían incluir temas como mercadeo, plan de negocios, ciclo de proyecto, oportunidades de negocio y definición de prioridades, evaluación de solvencia del cliente, contratos ESPC y manejo del riesgo (BID et al, 2017).

Función	Perfil recomendado
Comercialización	Promotores de negocios y/o vendedores
Gerencia de proyecto	Gerente de proyecto
Auditoría energética	Ingenieros(as) con especialidad en energía y técnicos(as) con experiencia en auditorías energéticas
Ingeniería de detalle	Ingenieros(as) y técnicos(as) con experiencia en estimación de costos e ingeniería de detalle de construcciones electromecánicas o sistemas industriales
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerentes de proyecto con experiencia en la industria de la construcción</li> <li>Trabajadores(as) capacitados(as) con experiencia en electromecánica o sistemas industriales</li> </ul>
Esquemas financieros	Financistas o contadores(as) con experiencia en finanzas
Contratos y facturación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promotores de negocios o ingenieros(as) de ventas con experiencia en elaboración, revisión y adaptación de contratos</li> <li>Abogados(as) para consultas jurídicas (usualmente externos)</li> </ul>
Monitoreo y Verificación (M&V)	Ingenieros(as) y técnicos(as) especializados en energía
Capacitadores	Ingenieros(as) y técnicos(as) especializados en energía
Comisionamiento y mantenimiento	Ingenieros(as) y técnicos(as) con experiencia en control inicial, mantenimiento y operación de los sistemas electromecánicos
Manejo del riesgo	Contadores(as) o economistas que monitorean los proyectos y analizan continuamente los factores de riesgo y las estrategias de mitigación

Tabla 3. Funciones de una ESCO (modelo)  
Fuente: (BID et al, 2017)

<sup>5</sup> Por ejemplo, ingenieros en energía. Estos son aquellos profesionales, ingenieros o técnicos mecánicos o eléctricos, que reciben un entrenamiento especial, usualmente en temas como códigos y estándares; precios y compra de energía; auditorías; contabilidad de energía y análisis de ciclo de vida; en sistemas eléctricos o equipos a base de combustibles, calidad de potencia, cogeneración; sistemas de calderas; sistemas de almacenamiento térmico; mantenimiento y comisionamiento; opciones de financiamiento, y actividades de Monitoreo y Verificación (M&V).

Otras de las certificaciones que resultarán importantes en el proceso de formación del personal de la cooperativa, son las siguientes (ilustrativo, no limitativo):

Certificación	Descripción	Fuente
Estándar de Competencia EC-0431	Promoción del ahorro en el desempeño integral de los sistemas energéticos de la vivienda.	<a href="http://www.fide.org.mx">www.fide.org.mx</a>
Certificación en el EC-0412	Gestión de Eficiencia Energética en la Organización.	<a href="http://www.fide.org.mx">www.fide.org.mx</a>
ISO 50001	Sistema de gestión con cierto nivel de aceptación en el mercado es la ISO 50001 de eficiencia energética. La formación referida es en auditor líder o auditor interno en ISO 50001.	<a href="https://www.iso.org">https://www.iso.org</a>
Programa de Profesionales Certificados en Medición y Verificación	Entrenamiento desarrollado por la Organización para la Valoración de la Energía (EVO, por sus siglas en inglés) para profesionales en medición y verificación de eficiencia energética.	<a href="https://evo-world.org/en/">https://evo-world.org/en/</a>

Tabla 4. Certificaciones para el personal de la cooperativa ESCO



Adicionalmente a lo anterior, se recomienda, que el personal procure especializarse en los equipos y soluciones de más demanda, de acuerdo con la estrategia de negocio. Una posible referencia indicativa se encuentra en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que permiten observar aquellos equipos y soluciones sujetos a estándares de eficiencia energética<sup>6</sup>.

## 4.11 Contexto regulatorio

Es importante entender las regulaciones existentes en la materia, principalmente aquellas que inciden directamente en la adopción de prácticas de eficiencia energética. Es importante que al constituir la Cooperativa ESCO de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética y definir el plan de negocio, se consideren aquellas normas en materia de eficiencia energética que influyan en el contexto de la nueva cooperativa, tales como la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su reglamento, ya que fueron creados como parte de los esfuerzos y compromisos de México como antecedente al acuerdo de París en materia de Cambio Climático y contribuir a reducir las emisiones Gases de Efecto Invernadero.

Asimismo, se debe considerar el marco del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (hoy TMEC o USMCA, por sus siglas en inglés), entre México, Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica. Con el fin de homologar esfuerzos y estándares para elevar la competitividad de la región, se crearon normas oficiales mexicanas (NOM) que han sido convalidadas entre los tres países y otros a nivel internacional. En este sentido, hay diversas NOM en materia de eficiencia energética que sirven como referencia para aprobar la importación y manufactura de diversos productos y equipos en México. Por ejemplo, la NOM-003-ENER-2011 Calentadores de agua para uso doméstico y comercial<sup>7</sup>.



<sup>6</sup>Para mayor referencia, ver Anexo A.

<sup>7</sup>Para mayor referencia, consultar el Anexo A para conocer algunas de las NOM relacionadas con eficiencia energética.

## 4.12 Mitigar los riesgos y obstáculos

Existen soluciones y medidas de mitigación del riesgo que han sido utilizadas con éxito. La Cooperativa ESCO y de servicios de ahorro y de eficiencia energética debe procurar implementar estas medidas para hacer más atractivo el negocio y limitar el riesgo de operación.

Tipo de riesgo	EJEMPLO DE MEDIDA O ACCIÓN DE MITIGACIÓN SUGERIDAS (NO LIMITATIVAS)
Las estimaciones de ahorro iniciales resultan demasiado optimistas.	Asegurarse de que la Auditoría con Grado de Inversión (IGA, por sus siglas en inglés) sea realizada correctamente por profesionales y técnicos capacitados, con los instrumentos de medición apropiados, usando factores de seguridad; se debe buscar que esta garantice tan solo un porcentaje de las estimaciones y/o que se utilice un contrato tipo Salida-Rápida (fast-out).
La estimación del costo inicial resulta demasiado optimista.	Cotice los precios antes de aceptar el acuerdo. Emplee una estrategia de libro abierto y enséñele su presupuesto al cliente y/o mantenga el desarrollo del negocio conectado con su equipo técnico.
El cliente aprende lo suficiente sobre el diseño del proyecto y decide implementarlo por su cuenta.	Preseleccione a aquellos clientes que no puedan diseñar e implementar los proyectos sin trabajar con consultores externos; controle la información que habrá de presentarle al cliente antes de la firma del contrato ESPC; y/o firme un acuerdo temprano, antes de realizar la auditoría o diagnóstico energético inicial.
Desvío del objetivo del diseño inicial durante la etapa de ingeniería de detalle.	Asegúrese de que el gerente de proyecto durante el diagnóstico energético inicial sea el mismo que durante la etapa de ingeniería de detalle, y tenga en cuenta los nuevos requerimientos especiales del cliente. Si estos requerimientos reducen la relación de costo-efectividad del proyecto, realice los ajustes necesarios al contrato.
Retrasos durante la etapa de construcción.	Establezca la fecha de inicio de la facturación del acuerdo de ahorros compartidos después de que se haya realizado el comisionamiento; fije multas a pagar por retraso en los contratos de construcción; asegure que se tienen los recursos adecuados para la gerencia del proyecto. Use un enfoque basado en calidad y costo para seleccionar a los contratistas y a los proveedores de equipos.
Los costos aumentan durante las etapas de diseño, construcción y comisionamiento.	Utilice una estructura de gestión por proyecto y sistemas de contabilidad y planeación; establezca claramente el mecanismo de rendición de cuentas de sus gerentes de proyecto y asegúrese de que estos últimos realizan seguimientos y controles frecuentes.
Los ahorros cesan antes de finalizar el contrato ESPC.	Asegúrese de antemano de que sus informes sobre Monitoreo y Verificación (M&V) serán lo suficientemente frecuentes como para reaccionar con prontitud; documente en detalle y cuidadosamente la línea base, incluyendo los parámetros estáticos en su plan de M&V. Cuando se presente un incumplimiento, revise si ha ocurrido algún cambio significativo en las instalaciones de su cliente.
El cliente no confía en los ahorros obtenidos y suspende sus pagos.	Asegúrese de que las actividades de M&V tengan suficientes recursos y realice un plan de M&V antes del acuerdo. El plan debe ser simple, transparente y cumplir con las estipulaciones del Protocolo Internacional de Medición y Verificación del Desempeño (IPMVP); utilice una metodología de ajuste de la línea base; asegúrese de antemano de que los informes de M&V y la facturación sean lo suficientemente frecuentes como para reaccionar con prontitud.
El cliente suspende sus pagos, argumentando que la ESCO ha recibido grandes cantidades de dinero injustamente.	Utilice una variación del modelo contractual de ahorros compartidos tipo Salida-Rápida y/o emplee una estrategia de libro abierto y enséñele su presupuesto al cliente (Antes de abrir el libro, asegúrese de que su cliente entiende que la ESCO obtendrá ganancias por el contrato y que no hay nada irregular al respecto).

Tipo de riesgo	EJEMPLO DE MEDIDA O ACCIÓN DE MITIGACIÓN SUGERIDAS (NO LIMITATIVAS)
El cliente suspende sus pagos porque ha perdido la capacidad de hacerlos.	Utilice productos financieros de garantías de préstamos; verifique la solvencia del cliente frecuentemente durante la etapa de desarrollo del negocio y asegúrese de que los clientes no tengan un historial de rechazo en los bancos comerciales o entidad financiera.
Las tarifas de energía disminuyen considerablemente durante el periodo de facturación, y por ende el flujo de efectivo también disminuye.	Estipule un precio “piso” o mínimo en el contrato ESPC, y tenga en cuenta que probablemente el cliente también solicitará que se estipule un precio “techo” o máximo; asimismo, puede incluir una opción en el contrato ESPC que permita que el cliente lo liquide con base en pagos remanentes actualizados para terminar el trato.
El factor de utilización de la instalación del cliente disminuye considerablemente, y por ende el flujo de efectivo también disminuye.	Incluya una tasa de utilización “piso” o mínima en el plan de M&V. Otra alternativa es que incluya una opción en el contrato ESPC que permita que el cliente lo liquide con base en pagos remanentes actualizados para terminar el trato.
Existen muchos factores en la edificación que inciden en el consumo de energía, por lo que no es posible determinar claramente los ahorros a obtener.	Utilice mediciones aisladas de M&V. Esto es muy común en el sector industrial. Tenga en cuenta que en cualquier momento el cliente puede modificar sus instalaciones, lo cual incide en el consumo total de energía en igual o mayor medida que el nivel de ahorros. La Cooperativa ESCO y de servicios de ahorro y eficiencia energética, buscará proteger el flujo de efectivo de estas variaciones restringiendo la medición solo al área donde los sistemas han sido modificados.

Tabla 5. Riesgos y barreras para la cooperativa ESCO  
Fuente: (Blanco & Coviello, 2015)

## 4.13 Financiamiento

El acceso a financiamiento por parte de una ESCO aún presenta barreras significativas, principalmente por la falta de entendimiento que tienen las instituciones financieras de su modelo operativo y el riesgo que se encuentra asociado al desarrollo de proyectos de eficiencia energética. No obstante, existen alternativas que podrían facilitar que una ESCO obtenga los recursos financieros que permitan su entrada en operación.

Algunas de las alternativas de financiamiento a Cooperativas ESCO de servicios para ahorro y eficiencia energética son de forma ilustrativa las siguientes:

- Proyectos de eficiencia energética financiados, por ejemplo, a través de NAFIN o Banobras, como fondeadores de crédito o crédito con garantías, operado a través de banca comercial o Intermediarios Financieros no Bancarios (IFNBs)<sup>9</sup>.
- Contratos ESPC intermediados por medio de banca comercial o Intermediarios Financieros no Bancarios (IFNBs, que incluye a SOCAP).
- Inversión por parte de organismos multilaterales como BIDInvest en sociedades cooperativas.

- Instrumentos de deuda emitidos por la Cooperativa ESCO de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética, donde tanto la inversión y los intereses sean devueltos a los inversionistas o acreedores en un plazo de entre 2 a 6 años.
- Certificados de aportación restringida, emitidas a personas físicas o morales socias de la Cooperativa ESCO de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética. Su vencimiento (devolución de capital más intereses) se realiza únicamente a solicitud de cierre de la cuenta del socio.

Para mayor referencia sobre fuentes de financiamiento para Cooperativas de Energía Sustentable, referirse a la **Guía para cooperativas de financiamiento de proyectos de energía sustentable**. Entre las recomendaciones que se hacen a las ESCO para acceder a financiamiento es que la estructuración de los proyectos se lleve a cabo de tal forma que resulte atractivo para las instituciones financieras. Para ello, es necesario que se presente la descripción detallada del proyecto de eficiencia energética y que se evalúe la capacidad crediticia del cliente.

<sup>9</sup>Para mayor referencia ver [https://www.nafin.com/portalfn/content/intermediarios-financieros/productos\\_ifinancieros.html](https://www.nafin.com/portalfn/content/intermediarios-financieros/productos_ifinancieros.html)

# CAPÍTULO 5

## Resumen

### paso a paso

En este capítulo se presenta un resumen del paso a paso para la conformación y operación de una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética:





Figura 8. Resumen “paso a paso” para la conformación y operación de una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética

# CAPÍTULO 6

## Caso de estudio

Servicios Energéticos Especializados del Sureste: Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética (Caso hipotético)

Una vez explicados los modelos de negocio y contratos, así como la ruta de conformación y operación de una Cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética, a continuación se presenta un ejemplo para ilustrar de mejor manera la generación de ahorros que puede tener una cooperativa de ese tipo.



## 6.1 Breve descripción de la cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética (caso hipotético)

### ¿Cuándo se conformó?

Cooperativa de Servicios Energéticos Especializados del Sureste nació como una consultoría de servicios de asesoría energética en el estado Campeche, México, durante el año 2013. La consultoría tenía como principal objetivo ofrecer sus servicios a las empresas de la región de la Península de Yucatán para ayudarlas a usar eficientemente su energía y, en consecuencia, generar ahorros económicos que pudieran destinarse para otros fines. El equipo de Servicios Energéticos Especializados del Sureste se encargaba de estudiar y analizar las facturas eléctricas, así como las facturas de consumo de otros combustibles como gas y diésel, y proponer ajustes, modificaciones e implementación de medidas de eficiencia energética para que su clientela pudiera ahorrar sin realizar inversiones significativas. A través de los servicios de la consultoría, se podía optimizar el uso de electrodomésticos y maquinarias.

Dos años más tarde, en el año 2015, Servicios Energéticos Especializados del Sureste se constituyó como una cooperativa ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética. Bajo este nuevo esquema, la nueva cooperativa busca promover la transición hacia sistemas energéticos bajos en carbono donde las personas sean las principales protagonistas del cambio, por lo que en el año 2020 decidieron extender sus operaciones a otras regiones de México.

### ¿Por quién está conformada?

La cooperativa de Servicios Energéticos Especializados del Sureste está compuesta por un equipo multidisciplinario de especialistas que tienen un alto compromiso con los clientes a quienes ofrecen sus servicios. El equipo se encuentra integrado por

aproximadamente 15 personas, entre las cuales se incluyen: ingenieras e ingenieros especializados en energía y con conocimientos de electro-mecánica; personas técnicas y con experiencia en control inicial, mantenimiento y operación de tecnología de eficiencia energética y sistemas industriales; contadores y economistas que se encargan del manejo de riesgos; especialistas jurídicos y personas responsables de las áreas de ventas y de comunicación de la cooperativa.

Las personas encargadas de las actividades técnicas y de ingeniería están certificadas bajo los estándares de competencia CONOCER EC-0431-Promoción del ahorro en el desempeño integral de los sistemas energéticos de la vivienda y la CONOCER EC-0412-Gestión de Eficiencia Energética en la Organización. Asimismo, el personal cuenta con certificaciones bajo la norma ISO 50001 y la certificación EVO: Programa de Profesionales Certificados en Medición y Verificación (Certified Measurement & Verification Professional (CMVP) Program).

### Servicios solicitados a la cooperativa

En el mes de mayo 2020, Servicios Energéticos Especializados del Sureste fue contactada por el gerente de una empresa de etiquetas ubicada en Campeche. El gerente explicó que los costos por el consumo de electricidad que tenía que cubrir la empresa a su cargo estaban aumentando considerablemente, por lo que habían decidido implementar un proyecto de eficiencia energética.

El gerente se enteró que la cooperativa ofrecía los servicios que su empresa requería y que podrían ayudarles a desarrollar el proyecto de eficiencia energética sin que tuvieran que realizar inversión inicial. La cooperativa, apelando a los objetivos de su creación, aceptó brindar sus servicios a la empresa de etiquetas; los detalles de la problemática y de los trabajos realizados por Servicios Energéticos Especializados del Sureste se presentan enseguida.

## 6.2 “Etiquetas los pulpos S.A de C.V”, Campeche

### ¿A qué se dedica?

“Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V” es una empresa mexicana ubicada en el municipio de Escárcega, en el estado de Campeche. La empresa fabrica etiquetas autoadheribles y apoya a sus clientes en la implementación de soluciones de impresión y etiquetado.

La empresa inició como un pequeño taller familiar, pero a través de los años comenzó a tener un crecimiento muy importante hasta llegar a convertirse en “Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V”. Conforme la empresa creció comenzó a adquirir motores y compresores para poder realizar las actividades de elaboración de etiquetas y satisfacer las crecientes demandas de sus clientes.

### ¿Qué problema energético tiene el cliente?

La directora y fundadora de la empresa, Alejandra López, detectó que su empresa consumía más energía de lo normal, de acuerdo con los recibos eléctricos; y que, en consecuencia, una parte significativa de las ganancias de la empresa se destinaba al pago de los costos de electricidad. Ante esta situación, Alejandra decidió iniciar un proyecto de eficiencia energética en su empresa; por un lado, para reducir costos y, por otro, para hacer más eficientes los procesos de producción y comercialización de etiquetas y servicios de impresión.

Alejandra, encomendó a Javier Pérez, gerente de operaciones, contratar a profesionales que les asesoren en la implementación de medidas de eficiencia energética y, principalmente, en el acceso a financiamiento, pues con la pandemia de COVID-19 la empresa había visto reducidos sus ingresos y no podrían realizar una gran inversión inicial. De esta forma, Javier contactó a la cooperativa Servicios Energéticos Especializados del Sureste para que pudieran colaborar con “Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V”.

### ¿Cuánta energía consume Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V y en qué esquema tarifario se encuentra?

Uno de los aspectos iniciales que la cooperativa analizó fue la tarifa y la cantidad de energía consumida por la empresa de etiquetas. “Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V” se encuentra bajo el esquema tarifario GDMTO; durante el año 2018 consumió un total de 3,700 kWh y, para el año 2019, dicho consumo aumentó a 4,800 kWh (ver figura 9). Estos consumos, se traducen en gastos aproximados de 14 mil pesos mensuales.

### ¿Cuál es el perfil de consumo del cliente?

Después de visitar las instalaciones y realizar el diagnóstico energético correspondiente, la cooperativa identificó que el

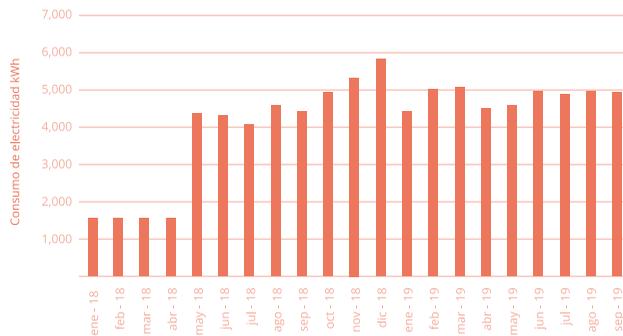


Figura 9. Consumo de energía eléctrica en “Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V

mayor porcentaje de consumo de electricidad se registraba en los motores, compresores y sistemas de iluminación de la empresa.

Las características de los equipos monitoreados y los consumos medidos fueron los siguientes:

#### Equipos de iluminación:

- Diecisiete equipos con un voltaje de 120 V y 220 V.
- Operan 4 horas al día.
- Tienen una antigüedad de 10 años.

#### Compresores:

- Un compresor rojo con una antigüedad de 2 años.
- Un compresor horizontal con una antigüedad de 10 años.
- Un compresor vertical con una antigüedad de 5 años.
- Todos los compresores operan 4 horas al día.
- Todos los compresores tienen una potencia de 5 caballos de fuerza (hp).

#### Motores:

- Dos rebobinadoras con una potencia de 0.5 hp; tienen una antigüedad de 10 años y operan 8 horas al día.
- Una suajadora con una potencia de 2 hp; tiene una antigüedad de 10 años y opera 8 horas al día.
- Una suajadora con una potencia de 3 hp; tiene una antigüedad de 10 años y opera 8 horas al día.

## 6.3 La propuesta tecnológica

### ¿En qué consiste la solución técnica propuesta?

Con base en lo diagnosticado, la cooperativa ha presentado su propuesta tecnológica a Alejandra y Javier, la cual consiste en el cambio de luminarias e instalación de motores y compresores.

En los casos antes mencionados, la medida alude al cambio de equipos actuales por equipos más eficientes y que demanden menos electricidad para su funcionamiento y al servicio de operación y mantenimiento para vigilar el óptimo desempeño de los equipos y asegurar los ahorros esperados.

### ¿Cuál es el costo de capital del proyecto?

La inversión estimada por la implementación del proyecto de eficiencia energética propuesto por la cooperativa ESCO es la siguiente:

	Unidad	Cambio de motores	Cambio de sistemas de iluminación	Cambio de compresores	Total de inversión
Inversión estimada en las Medidas de Eficiencia Energética (MEE)	MXN	88,418	52,913	65,174	206,505

Tabla 6. Costo de capital del proyecto

### ¿Cuáles son los ahorros económicos esperados?

Como parte de la implementación de medidas de eficiencia en "Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V", la cooperativa ESCO ha mostrado a Alejandra y Javier los ahorros económicos que podrían ser logrados. Para realizar estas estimaciones, la cooperativa construyó dos escenarios: uno de ellos correspondiente a la línea base, es decir, lo que seguiría pagando la empresa sin ejecutar alguna medida de eficiencia energética; el otro escenario hace alusión a la línea de proyecto, es decir, los nuevos costos que deberán ser pagados una vez implementado el proyecto de eficiencia energética.

Para calcular los ahorros económicos se han comparado los costos de la energía en la línea base (situación actual) y los que se obtendrían con los cambios de equipos y sistemas propuestos, considerando el precio de electricidad aplicable a la empresa Etiquetas los pulpos.

Se obtuvieron los siguientes ahorros para el primer año:

- Por cambio de motores: \$63,031
- Por cambio de sistemas de iluminación: \$7,351
- Por cambio de compresores: \$4,203
- Ahorro total anual: \$74,585

Para calcular los ahorros económicos a lo largo de un proyecto, considerando un promedio de vida útil de los equipos y sistemas, establecemos un horizonte de proyecto de 10 años,

Para ver los efectos en el ahorro considerando incremento en consumo y precio de la energía eléctrica, aplicamos a este ejemplo un factor de incremento anual<sup>9</sup> en el ahorro que obtuvimos para el primer año, de 4.819% anual, que integra los incrementos señalados. Se obtiene la siguiente tabla de ahorros:

Año	Cambio de motores	Cambio de sistemas de iluminación	Cambio de compresores	Ahorro total del proyecto
1	63,031	7,351	4,203	74,585
2	66,069	7,705	4,406	78,180
3	69,253	8,077	4,618	81,948
4	72,591	8,466	4,840	85,898

<sup>9</sup> La tasa de crecimiento anual se calcula mediante la ecuación  $TCA = ((\text{Valor final})/(\text{Valor inicial}))^{1/n} - 1$ . En este caso el valor a encontrar es el correspondiente al valor final; de esta forma la tasa de crecimiento corresponde a la tasa de crecimiento de los tarifas de electricidad, el valor inicial es el valor del costo de energía (pagado por la empresa) en el año inmediato anterior, n es el número de años para el cual se realiza la proyección, en este caso adquiere el valor de "1" ya que todos los cálculos para un año se realizan en comparación con el año inmediato anterior.

Año	Cambio de motores	Cambio de sistemas de iluminación	Cambio de compresores	Ahorro total del proyecto
5	76,090	8,874	5,074	90,038
6	79,757	9,302	5,318	94,377
7	83,602	9,750	5,575	98,926
8	87,631	10,220	5,843	103,694
9	91,855	10,713	6,125	108,692
10	96,282	11,229	6,420	113,931
11	100,922	11,770	6,730	119,422
12	105,787	12,337	7,054	125,178
13	110,885	12,932	7,394	131,211
14	116,230	13,555	7,750	137,535
15	121,832	14,209	8,124	144,164

Tabla 7. Ahorros económicos esperados

Para poder estimar los ahorros económicos potenciales, también se calcularon los pagos del crédito que debería cubrir la empresa por la adquisición de los nuevos equipos de iluminación, motores y compresores. Los pagos calculados se muestran a continuación:

- Pago anual crédito para motores: \$27,423
- Pago anual crédito sistemas de iluminación: \$16,411
- Pago anual crédito compresores: \$20,213
- **Total pago anual de créditos: \$64,047**

Este pago se realizaría durante los primeros 4 años. Podemos observar que el ahorro obtenido por el proyecto es suficiente para cubrir los pagos del financiamiento. Veamos el primer año:

- Ahorro total año 1: \$74,585
- Pago anual del financiamiento: \$64,047
- Beneficio neto del primer año: \$10,541

Aunado a lo anterior, la cooperativa mostró a “Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V” una gráfica en la que podían observarse los ahorros económicos netos del proyecto de eficiencia energética. En la gráfica que se presenta a continuación, puede observarse la variación en los ahorros por las medidas de eficiencia energética, la variación en la facturación eléctrica anual, la inversión inicial, así como los pagos por el crédito que será necesario adquirir para hacer posible el proyecto.

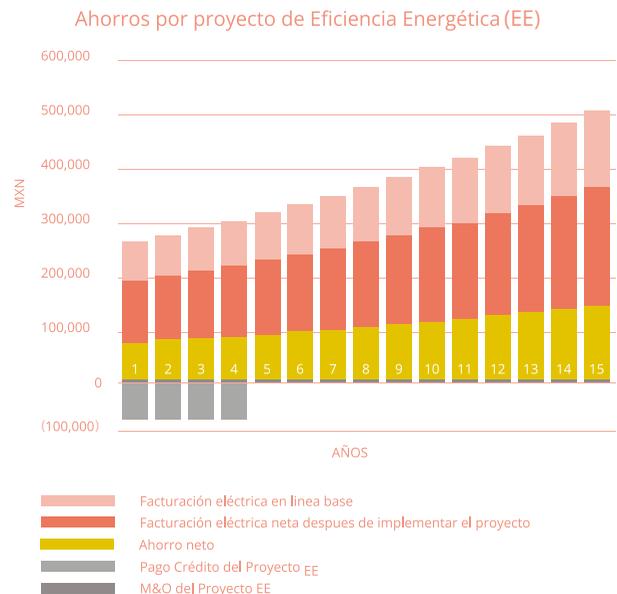


Figura 10. Ahorros esperados por la implementación del proyecto de eficiencia energética (EE)

Fuente: Elaboración propia.

## 6.4 La necesidad de financiamiento

### ¿Por qué es necesario financiar el proyecto?

“Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V” no cuenta con los recursos necesarios para financiar su proyecto de eficiencia energética debido a que la pandemia por COVID-19 repercutió de manera negativa en su flujo de ingresos. Por medio del financiamiento, la empresa podrá generar ahorros económicos que favorezcan su operación y la sostenibilidad de sus actividades. Aunado a lo anterior, los procesos de producción de etiquetas serán más eficientes, por lo que será posible que la empresa pueda atender a un mayor número de clientes.

### ¿Cuál es el esquema y los términos de financiamiento propuesto?

Considerando la situación de la empresa de etiquetas, la cooperativa ESCO ha sugerido la firma de un **Contrato por Desempeño Energético** para poder financiar el proyecto de eficiencia energética. Con la firma del contrato, la empresa no tendrá que realizar ninguna inversión inicial; en su lugar, una entidad financiera otorgará los recursos necesarios y la ESCO otorgará las garantías necesarias para que el financiamiento sea aprobado.

Entre la red de cooperativas con las que la Cooperativa Servicios Energéticos Especializados del Sureste tiene contacto, ha identificado la existencia de una SOCAP que ofrece financiamiento para el desarrollo de proyectos de energía sustentable. La SOCAP tiene procesos y requerimiento específicos para financiar proyectos de eficiencia energética.

La SOCAP ofrece financiamiento a “Etiquetas Los Pulpos S.A de C.V” bajo los siguientes términos:

- Tasa de interés anual: 11%.
- Plazo de financiamiento motores: 48 meses.
- Plazo de financiamiento para iluminación: 48 meses.
- Plazo de financiamiento para compresores: 48 meses.

### ¿Cuáles son las métricas financieras del proyecto?

Con base en la inversión, los ahorros y el esquema de financiamiento que ha ofrecido la SOCAP, la Cooperativa Servicios Energéticos Especializados del Sureste determinó los elementos clave para mostrar la viabilidad económica y financiera del proyecto de eficiencia energética; entre los elementos, que fueron calculados se encuentran: el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR), y el flujo de caja de la inversión. Para entender los parámetros económicos y financieros del proyecto, enseguida se explican brevemente.

Cuando queremos comparar la inversión inicial con los beneficios que genera en el tiempo del proyecto, podemos calcular su valor presente neto<sup>10</sup>. El VPN es un indicador que utiliza una tasa (la tasa de descuento) para “traer” al presente el valor de los flujos de efectivo que el proyecto genera en los años futuros y restarlos a la inversión inicial. Cuando obtenemos un valor mayor de \$0, quiere decir que obtendremos esa cantidad de dinero equivalente en el presente si realizamos esa inversión inicial. En caso de que este valor sea negativo, perderemos esa cantidad.

Considerando lo anterior, la Cooperativa Servicios Energéticos Especializados del Sureste determinó las siguientes métricas financieras:

- Periodo de análisis del proyecto: 10 años.
- Tasa de descuento a considerar para la evaluación del Proyecto: 10%.

El VPN por medida de eficiencia energética se muestra en la siguiente tabla:

	VPN
Unidad	MXN
Cambio de motores	377,221
Cambio de sistemas de iluminación	1,392
Cambio de compresores	-34,124
Total	344,489

Tabla 9. Valor Presente Neto del proyecto de eficiencia energética

<sup>10</sup> El VPN de una inversión se estima mediante la siguiente ecuación:  $VPN = F_0 + \frac{F_1}{(1+r)} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+r)^n}$

En esta ecuación los valores que toma el término  $F_i$  ( $i=0,1,2,3,\dots$ ) corresponden a los flujos de efectivo en un periodo determinado;  $r$  es la tasa de descuento.

Los flujos de efectivo a partir de los cuales se calculó el VPN se indican en la siguiente tabla:

Año	Cambio motores	Cambio sistemas de iluminación	Cambio compresores	Ahorro total
0	-88,418	-52,913	-65,174	-206,505
1	57,301	6,683	3,821	67,805
2	54,602	6,368	3,641	64,611
3	52,031	6,068	3,470	61,569
4	49,581	5,782	3,306	58,669
5	47,246	5,510	3,150	55,906
6	45,021	5,251	3,002	53,274
7	42,901	5,003	2,861	50,765
8	40,880	4,768	2,726	48,374
9	38,955	4,543	2,598	46,096
10	37,121	4,329	2,475	43,925
VPN	377,221	1,392	-34,124	344,489

\*Puede observarse la inversión inicial en signo negativo en el año 0 (salida de efectivo) y los ahorros que genera en valores positivos a partir del año 1 (ver la tabla de ahorros) a los que se les aplicó la tasa de descuento del 10%

Tabla 10. Flujos de efectivo para calcular el presente neto del proyecto

Otro de los parámetros para determinar la viabilidad del proyecto, es la tasa interna de retorno (TIR), la cual indica la ganancia o pérdida de la inversión en un proyecto. Si la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de descuento utilizada en el cálculo del VPN entonces significará que el proyecto es rentable y que vale la pena invertir en él. La TIR se obtiene igualando la ecuación de VPN a cero; en este sentido, la TIR estimada para el proyecto es de 39%.

El periodo de retorno de la inversión indica en cuanto tiempo se recuperará la inversión realizada para el desarrollo del proyecto: para el proyecto de eficiencia energética se espera que la inversión pueda recuperarse en 3 años, aproximadamente.

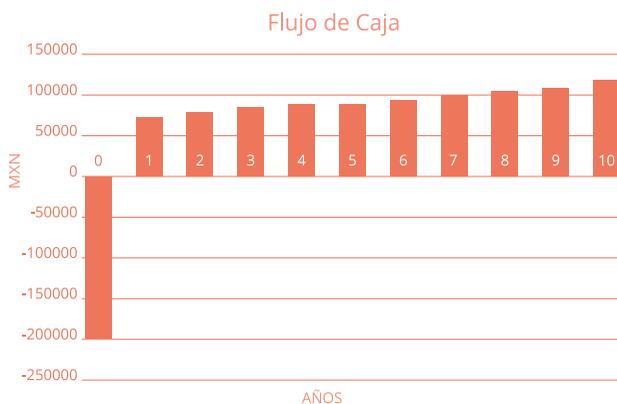


Figura 11. Flujo de caja del proyecto de eficiencia energética  
Fuente: Elaboración propia

Además de los ahorros energéticos y económicos por la implementación del proyecto, debe recalcar que los montos invertidos para la implementación del proyecto son deducibles con base en las NOMs y a la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR) (ver anexo A). Las cantidades deducibles de ISR por medida implementada se observan en la siguiente tabla:

	Unidad	Cambio de motores	Cambio de sistemas de iluminación	Cambio de compresores	Total
Cantidad deducible de ISR	MXN	88,418	52,913	65,174	206,505

Tabla 11. Cantidad deducible de ISR por implementación de medidas de eficiencia energética



Con gran frecuencia los usuarios de energía eléctrica, pero también las cooperativas de ahorro y préstamo (SOCAPs) interesadas en proporcionar créditos a sus socios y socias que desean utilizar tecnología de energías renovables para resolver de forma individual o en colectivo sus necesidades, se enfrentan a grandes dudas técnicas y dificultades para seleccionar las mejores formas de hacer un uso eficiente de la energía. Inclusive, en ocasiones, las propias SOCAP llegan a requerir asesoría sobre el uso eficiente de la energía, como parte de su quehacer en las finanzas sostenibles.

De ahí la gran importancia de las cooperativas ESCO y de asesoría para el ahorro y eficiencia energética, ya que son quienes complementan este espacio poco explorado dentro del ecosistema cooperativo. Así mismo estas cooperativas, permiten que jóvenes y profesionistas de las propias comunidades puedan contar con una fuente de empleo e ingreso digna, dentro de su propia región.

A su vez, la presencia de cooperativas ESCO y de asesoría para el ahorro y eficiencia energética facilita a los miembros de las comunidades la oportunidad de hacer un uso eficiente y ordenado de la energía, reducir costos en la producción, como también en el uso familiar y social de la misma y fortalecer los procesos educativos y culturales de las comunidades, apoyando la toma de conciencia sobre el impacto medioambiental y el cambio climático, contribuyendo con ello al bienestar comunitario y siendo elementos clave para el fortalecimiento del tejido social, económico y ambiental en las comunidades.

# CAPÍTULO 7

## Conclusión

Las Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética son uno de los cuatro posibles modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable. Como se mencionó en el primer capítulo de esta Guía, el mercado potencial de las ESCO en México es significativo, tanto por los ahorros que generan como por la búsqueda cada vez mayor de sus clientes de mejorar su huella ambiental.



Como una manera de contrarrestar la falta de conocimientos técnicos que dificultan la penetración de las ESCO en el mercado mexicano, en los capítulos anteriores, se explicó el marco legislativo y regulatorio que definen a las cooperativas de energía sustentable y en específico las del tipo ESCO. Además, se detalló sus posibles modelos de negocio y de contrato, así como una ruta para hacer uso del escenario de oportunidades para que las personas puedan conformar una cooperativa de este tipo.

Las actividades de eficiencia energética muy a menudo son precedentes de la instalación de sistemas de generación de energía renovable de pequeña escala (consultar Guía: Cooperativa de producción y venta de energía sustentable en México), de ahí que también resultan de gran relevancia para la transición energética.

Las cooperativas ESCO podrían brindar servicios de eficiencia energética enfocados a orientar a las personas usuarias, principalmente del sector industrial, comercial y doméstico de alto consumo, sobre cómo ahorrar energía y las tecnologías en las que podrían apoyarse para lograr tal fin. Los ahorros energéticos también se traducirán en beneficios económicos, tanto para el cliente como para la cooperativa; los beneficios generados estarán relacionados con el tipo de contrato que se establezca entre la cooperativa ESCO y el cliente. Sea cual sea el modelo de contrato que se determine, el elemento común a considerar es el ente financiador que ayudará a que las actividades de un proyecto de eficiencia energética sean llevadas a cabo de manera satisfactoria y que contribuya a mitigar los riesgos asociados a este tipo de proyectos. Las SOCAP, los bancos de desarrollo, la banca privada e instituciones, como NAFIN y el FIDE, son aliados clave que deben tenerse en cuenta al momento de conformar una cooperativa ESCO.

Aunado a lo anterior, las capacidades técnicas y certificaciones son esenciales para que los clientes confíen en los servicios que provea una cooperativa ESCO, por lo que es importante tener presente los perfiles técnicos que son demandados en toda la cadena de valor de los proyectos de eficiencia energética, ya que suelen ser muy especializados. El aspecto de capacidades técnicas y experiencia de las personas que proveen los servicios de asesoría en eficiencia energética también influyen en el acceso a financiamiento, pues en los procesos de evaluación de riesgos que realizan los entes financiadores, la falta de capacidades o conocimientos pueden representar un riesgo que limite los ahorros energéticos y económicos esperados. Considerando lo anterior, es importantes que las personas interesadas en formar una cooperativa ESCO conozcan las certificaciones más importantes en el mercado de eficiencia energética en México y los requisitos que solicitan los entes financiadores para proveer el financiamiento requerido.

**Las cooperativas ESCO y de asesoría para ahorro y eficiencia energética también podrían favorecer la provisión de servicios de una cooperativa de producción y venta de energía, ya que dentro de las soluciones que puedan ofrecer a sus clientes, podrían encontrarse el consumo de energía limpia; así como de una cooperativa de financiamiento para un proyecto de energía sustentable, debido a que estas podrían fungir como fuente de financiamiento en un proyecto de energía sustentable. De esta forma, las cooperativas ESCO podrían ser habilitadoras de otro tipo de cooperativas de energía sustentable y apoyar la generación de beneficios económicos (reducción en los costos de energía), beneficios ambientales (mitigación de emisiones contaminantes) y sociales (creación de capacidades en materia de energía).**

# GLOSARIO

<b>Alianza Internacional de Cooperativas (ICA)</b>	<p>La Alianza Cooperativa Internacional defiende los intereses y el éxito de las cooperativas y les proporciona una voz global y un foro de conocimiento, experiencia y acción coordinada.</p> <p>La ACI es un foro en el que se impulsa la cooperación entre cooperativas y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar relaciones comerciales y asociaciones entre sus miembros;</li> <li>• Organizar eventos regionales e internacionales donde las organizaciones se reúnen regularmente para compartir ideas;</li> <li>• Proporcionar instrumentos de apoyo y difundir conocimientos; y</li> <li>• Facilitar programas de formación, eventos y publicaciones desarrolladas en colaboración con agencias de desarrollo cooperativo.</li> </ul>
<b>AMENEER</b>	<p>La AMENEER es una Asociación sin fines de lucro creada en 2012 que agrupa a empresas y personas consultoras dedicadas a desarrollar proyectos de eficiencia energética en los sectores de la industria, los comercios y servicios, residencial y gubernamental, ofreciendo soluciones con equipos eficientes que reducen el consumo energético de las instalaciones.</p>
<b>Banca de Desarrollo Alemana (KfW)</b>	<p>KfW es un banco alemán gubernamental de desarrollo con sede en Fráncfort y fundado el 16 de diciembre de 1948 por Hermann Josef Abs como parte del Plan Marshall. Las siglas KfW significan Kreditanstalt für Wiederaufbau (al español, Instituto de Crédito para la Reconstrucción o Banco de Crédito para la Reconstrucción).</p>
<b>Banobras</b>	<p>BANOBRAS tiene por objeto financiar o re-financiar proyectos de inversión pública o privada en infraestructura y servicios públicos, así como coadyuvar al fortalecimiento institucional de los gobiernos federal, estatal y municipal, con el propósito de contribuir al desarrollo sustentable del país.</p>
<b>BID Invest</b>	<p>BID Invest busca ser el banco de soluciones del sector privado de América Latina y el Caribe. Apoya proyectos para avanzar con la energía limpia, modernizar la agricultura, fortalecer los sistemas de transporte, expandir el acceso al financiamiento. Proyectos que tienen un impacto significativo y contribuyen al desarrollo sustentable de la región.</p>
<b>CEPAL</b>	<p>La CEPAL es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y su sede está en Santiago de Chile. Se fundó para contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí y con las demás naciones del mundo.</p>
<b>CONUEE</b>	<p>Posteriormente, su labor se amplió a los países del Caribe y se incorporó el objetivo de promover el desarrollo social.</p> <p>La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, que fue creada a través de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre del 2008.</p> <p>Tiene como objetivo central promover la eficiencia energética y fungir como órgano técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.</p>
<b>DGRV</b>	<p>Confederación Alemana de Cooperativas es la organización cúpula auditora de alto nivel del sector cooperativo en Alemania. Desde hace más de 40 años, la DGRV se dedica a la cooperación internacional para el desarrollo. En más de 30 países socios, la DGRV brinda consultorías y ayuda a desarrollar sistemas y estructuras cooperativas con el objetivo de un desarrollo sostenible del sector cooperativo.</p>
<b>Eficiencia energética</b>	<p>La Eficiencia Energética es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos, lo cual se puede lograr a través de la implementación de mejores hábitos de consumo, inversiones a nivel tecnológico y la implementación de servicios especializados en operación y mantenimiento para lograr ahorros en el consumo de energía.</p>
<b>Efficiency Valuation Organization</b>	<p>La Organización para la Valoración de la Eficiencia (EVO, por sus siglas en inglés) es una organización no gubernamental (ONG) cuyos productos y servicios permiten a la gente diseñar e invertir en proyectos de eficiencia energética a nivel mundial.</p>
<b>ESCO</b>	<p>Definición de la “Asociación Nacional de ESCO de Estados Unidos de América” (NAESCO): Empresas que desarrollan, instalan y financian proyectos diseñados para mejorar la eficiencia en el uso de la energía, así como reducir los costos de mantenimiento de las instalaciones por un período de más de 7 años, asumiendo los riesgos técnicos y económicos asociados al proyecto. Los servicios que ofertan se describen a continuación: desarrollo, diseño y financiamiento de proyectos de ahorro de energía; instalación y mantenimiento de equipo eficiente; medición, monitoreo y verificación de los ahorros generados por el proyecto; y absorción del riesgo de que el proyecto no conlleve a los consumos de energía garantizados.</p> <p>Definición de la “Asociación Nacional de ESCO de Estados Unidos de América” (NAESCO): Empresas que desarrollan, instalan y financian proyectos</p>

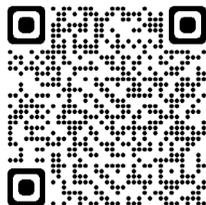
	<p>diseñados para mejorar la eficiencia en el uso de la energía, así como reducir los costos de mantenimiento de las instalaciones por un período de más de 7 años, asumiendo los riesgos técnicos y económicos asociados al proyecto. Los servicios que ofertan se describen a continuación: desarrollo, diseño y financiamiento de proyectos de ahorro de energía; instalación y mantenimiento de equipo eficiente; medición, monitoreo y verificación de los ahorros generados por el proyecto; y absorción del riesgo de que el proyecto no conlleve a los consumos de energía garantizados. Definición de la "Asociación Canadiense de Empresas de Servicios Energéticos" (CAESCO): Empresas que diseñan e implementan estrategias para reducir los costos de operación en los edificios y cuentan con la capacidad técnica necesaria para la aplicación de los principios de manejo energético, control ambiental, construcción y gestión de proyectos; y pueden realizar el diseño financiero ajustándolo a los requerimientos del cliente. Las ESCO tienen la responsabilidad total del análisis, diseño, construcción, monitoreo y entrenamiento de los operadores. Para cada proyecto se desarrolla una garantía de desempeño, en la cual se transfiere el riesgo del proyecto a la ESCO. Contratos de Servicios Energéticos por Desempeño (ESPC por sus siglas en inglés). Las ESCO suelen establecer este tipo de contratos con la finalidad de gestionar y mitigar los riesgos asociados al desarrollo de proyectos de eficiencia energética.</p>	<p>Cooperación Financiera (CF), mientras que la GIZ se encarga de implementar proyectos y programas de la Cooperación Técnica (CT). GCF es el fondo climático más grande del mundo, con el mandato de dar soporte a los países en el desarrollo y logro de sus Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) orientadas a la reducción de emisiones y hojas de ruta resilientes al cambio climático. El Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) Es un órgano administrativo descentrado de la Secretaría de Economía, el cual cuenta con autonomía técnica, operativa y de gestión. Es la unidad de energía eléctrica utilizada para medir el consumo de energía. Expresa la energía que desarrolla un equipo generador, de 1000 Watts de potencia durante una hora, o consume un equipo consumidor de la misma potencia. Un proyecto llave en mano es aquel donde el contratista ejerce la función de ingeniería, construcción y gestiona los temas administrativos. En otras palabras, llave en mano es aquel en el que el cliente recibe el proyecto listo para su operación, evitando trámites y desembolsos adicionales. Unidad de potencia eléctrica que equivale a un millón de Watts. Nacional Financiera S.N.C. (NAFIN) se estableció en México en 1934 como banco de desarrollo. Se enfoca en impulsar el mercado local y la creación de empleos. Sus objetivos son los siguientes: Proveer financiamiento accesible a micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMes) que operan en México. Promover las políticas del gobierno mexicano para expandir el desarrollo económico y social, mediante la generación de empleo y crecimiento regional. Proveer financiamiento a proyectos estratégicos del Gobierno Federal a través de sus programas de Primer Piso. Promover el mercado de valores y fungir como agente financiero del Gobierno Mexicano en los mercados nacionales e internacionales. Las NAMA son acciones voluntarias realizadas en el país para reducir emisiones de GEI. Deben estar alineadas con políticas nacionales y sectoriales y generar co-beneficios. Cualquier acción debe realizarse en el contexto de un desarrollo sustentable, de manera medible, reportable y verificable, y debe estar soportada por financiamiento, tecnología y desarrollo de capacidades</p>
<p><b>FIDE</b></p>	<p>FIDE El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica es un organismo privado de participación mixta que busca desarrollar e implementar acciones que propicien el uso eficiente de la energía eléctrica y la generación con renovables para contribuir al desarrollo económico, social y a la preservación del medio ambiente.</p>	
<p><b>Giga Watt</b></p>	<p>Unidad de potencia en el Sistema Internacional equivalente a mil millones de Watts.</p>	
<p><b>GIZ</b></p>	<p>La Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) apoya a organizaciones, autoridades y empresas a adquirir conocimientos especializados a través del asesoramiento sobre cómo hacer más eficientes sus estructuras organizativas, de gestión y de producción. Desde hace más de 10 años, el gobierno de Alemania y el gobierno de México colaboran en el ámbito de las energías renovables mediante instrumentos de la cooperación financiera y de la cooperación técnica. Por cuenta del Gobierno Federal de Alemania, el banco de desarrollo alemán KfW se encarga de la implementación de la</p>	<p><b>Green Climate Fund (GCF)</b></p> <p><b>INAES</b></p> <p><b>Kilowatt Hora</b></p> <p><b>Llave en Mano</b></p> <p><b>Mega Watt</b></p> <p><b>Nacional Financiera (NAFIN)</b></p> <p><b>NAMA</b></p>

<b>NOM</b>	Las diferentes dependencias gubernamentales elaboran las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las cuales establecen regulaciones técnicas que contienen la información, especificaciones, procedimientos, instrumentos de medición y metodologías que deben cumplir los bienes y servicios para comercializarse en México.	<b>Servicios ESCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios de instalación, mantenimiento y operación de equipos eficientes y su financiamiento a clientes, con apoyo de una institución crediticia a través de contratos de rendimiento energético. Aunado a lo anterior, la cooperativa tendrá un papel activo durante la vida del contrato de servicios particularmente en los procesos de monitoreo, reporte, medición y verificación de ahorros alcanzados.</li> <li>• La cooperativa ofrece servicios para el desarrollo de diagnósticos energéticos con el fin de facilitar la implementación de medidas de eficiencia energética y de mejoras tecnológicas (tales como iluminación eficiente, incorporación de energías renovables, sistemas de gestión energética, motores de alta eficiencia, aislamiento, mejora de sistemas de aire acondicionado, equipos de control). Asimismo, este tipo de cooperativas ofrece servicios de asesoría sobre las tecnologías que el usuario final puede adquirir para hacer uso eficiente de su energía y que resulten costo-efectivas.</li> <li>• Ofrece acompañamiento en la estimación de ahorros de energéticos y económicos, así como indicadores financieros que permitan determinar si un proyecto es viable.</li> <li>• De la misma forma, la cooperativa ESCO deberá dar garantías y seguimiento a las medidas de eficiencia energética implementadas.</li> </ul>
<b>Potencia</b>	Capacidad de los aparatos eléctricos para producir trabajo, la cantidad de energía entregada o absorbida por un aparato en un tiempo determinado. La unidad de medida es el W (watt) o el kW (kilowatt).	<b>SOCAP</b>	Son las Sociedades integrantes del sector social sin ánimo especulativo y sin fines de lucro que conforme a la Ley General de Sociedades Cooperativas y de la Ley de Ahorro y Crédito Popular tienen por objeto realizar operaciones de ahorro y préstamo con sus Socios.
<b>SEMARNAT</b>	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es una secretaría del Gobierno federal de México que tiene la misión de incorporar en los diferentes ámbitos de la sociedad y de la función pública, criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país, conformando así una política ambiental integral e incluyente que permita alcanzar el desarrollo sustentable. Para cumplir con lo anterior, la SEMARNAT, sus tres subsecretarías y los diversos Órganos. Desconcentrados y Descentralizados que forman parte del Sector Ambiental Federal, trabajan en cuatro aspectos prioritarios: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es una secretaría del Gobierno federal de México que tiene la misión de incorporar en los diferentes ámbitos de la sociedad y de la función pública, criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país, conformando así una política ambiental integral e incluyente que permita alcanzar el desarrollo sustentable. Para cumplir con lo anterior, la SEMARNAT, sus tres subsecretarías y los diversos Órganos Desconcentrados y Descentralizados que forman parte del Sector Ambiental Federal, trabajan en cuatro aspectos prioritarios:	<b>Subestación</b>	Conjunto de equipos, incluido cualquier recinto necesario para la transformación, conversión o regulación de energía eléctrica
<b>SEMARNAT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>• La prevención y control de la contaminación.</li> <li>• La gestión integral de los recursos hídricos.</li> <li>• El combate al cambio climático.</li> </ul>		
<b>SENER</b>	La Secretaría de Energía (Sener) es una secretaría del Gobierno Federal de México con la misión de conducir la política energética del país, dentro del marco constitucional vigente, para garantizar el suministro competitivo, suficiente, de alta calidad, económicamente viable y ambientalmente sustentable de energéticos que requiere el desarrollo de la vida nacional.		

## OTROS RECURSOS

A continuación, se presenta una serie de recursos que pueden ser de utilidad o servir de futura referencia para la adopción e implementación del modelo de negocio presentado en esta Guía:

Si deseas estudiar más y obtener mayor información solo escanea los códigos QR para enlazar:



O dando click en el siguiente enlace:

[Publicaciones - Energía Sustentable GIZ México](#)



O dando click en el siguiente enlace:

[Infografías sobre energía y cooperativismo, INAES, GIZ y DGRV](#)



O dando click en el siguiente enlace:

[Guía: cooperativas de energía sustentable en México](#)

	Sitio o fuente	Descripción
1	<a href="http://www.ameneer.org.mx">www.ameneer.org.mx</a>	Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética
2	<a href="http://www.gob.mx/banobras">www.gob.mx/banobras</a>	Banca estatal de infraestructura del Gobierno Federal
3	<a href="https://repositorio.cepal.org/">https://repositorio.cepal.org/</a>	Comisión Económica para América Latina
4	<a href="https://www.gob.mx/conuee">https://www.gob.mx/conuee</a>	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
5	<a href="https://www.dgrv.coop/">https://www.dgrv.coop/</a>	Confederación Alemana de Cooperativas
6	<a href="https://evo-world.org/en/">https://evo-world.org/en/</a>	Efficiency Valuation Organization
7	<a href="https://fide.org.mx">https://fide.org.mx</a>	Sitio del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
8	<a href="https://cooperacionenergiasustentable.mx/">https://cooperacionenergiasustentable.mx/</a>	Energía Sustentable - GIZ México
9	<a href="https://www.greenclimate.fund/">https://www.greenclimate.fund/</a>	Sitio del Green Climate Fund
10	<a href="http://www.publications.iadb.org">www.publications.iadb.org</a>	Sitio de publicaciones del Banco Interamericano de Desarrollo
11	<a href="http://www.ica.coop">www.ica.coop</a>	Sitio de la Alianza Internacional de Cooperativas
12	<a href="https://www.idbinvest.org/es">https://www.idbinvest.org/es</a>	Sitio del BID Invest del Banco Interamericano de Desarrollo
13	<a href="https://www.gob.mx/inaes">https://www.gob.mx/inaes</a>	Instituto Nacional de la Economía Social
14	<a href="https://www.kfw.de/KfW-Group/">https://www.kfw.de/KfW-Group/</a>	Banca de Desarrollo Alemana
15	<a href="https://www.naesco.org/">https://www.naesco.org/</a>	The National Association of Energy Service Companies
16	<a href="http://www.nafin.com">www.nafin.com</a>	Banca estatal de desarrollo orientada a promoción y acceso a crédito de PyMEs y pequeños empresarios
17	<a href="http://agenciadeenergia.puebla.gob.mx/paueer/">http://agenciadeenergia.puebla.gob.mx/paueer/</a>	Agencia de Energía del Estado de Puebla (AEEP) - Proyecto PAUEER

## REFERENCIAS

- ACI. (2018). Qué es una cooperativa. Obtenido de Alianza Cooperativa Internacional: <https://www.ica.coop/es/cooperativas/que-es-una-cooperativa>
- AMENEER. (2020). Asociados. Obtenido de AMENEER: <http://ameneer.org.mx/socios-ameneer/>
- America's Electric Cooperatives. (2020). Cooperatives and Renewables. Obtenido de <https://www.electric.coop/wp-content/Renewables/index.html>
- BID et al. (2017). Guía F. El modelo de negocio ESCO y los contratos de servicios energéticos por desempeño. Obtenido de BID Publicaciones: <https://publications.iadb.org/es/guia-f-el-modelo-de-negocio-esco-y-los-contratos-de-servicios-energeticos-por-desempeno>
- BID, Vieira de Carvalho, A., Rojas Sánchez, L., Nour, S., Gal, A., Dufresne, V., . . . Flamand. (2017). Guía F. El modelo de negocio ESCO y los contratos de servicios energéticos por desempeño. Obtenido de BID Publicaciones: <https://publications.iadb.org/es/guia-f-el-modelo-de-negocio-esco-y-los-contratos-de-servicios-energeticos-por-desempeno>
- Blanco, A., & Coviello, M. (2015). Empresas de servicios energéticos en América Latina. Un documento guía sobre su evolución y perspectivas. . Obtenido de Documentos de Proyecto: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39008/1/S1500950\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39008/1/S1500950_es.pdf)
- Capellán Pérez, I., Campos Celador, Á., & Zubiaga Terés, J. (2018). Renewable Energy Cooperatives as an instrument towards the energy transition in Spain. *Energy Policy*, 215-229.
- CONFE-COOP. (2020). Identidad Cooperativa. Obtenido de Confederación Nacional Cooperativa de Actividades Diversas de la República Mexicana: <http://www.confe-coop.coop/identidad/>
- CONUEE. (2018). Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética. Balance al 2018.
- DAI. (2012). Estudio de Mercado de Eficiencia Energética en México .
- DGRV. (2018). Potencial de las Cooperativas de Energías Renovables en América Latina. La Generación Distribuida en Brasil, Chile y México.
- DGRV. (2020). *Energiegenossenschaften 2020, Jahresumfrage des DGRV*. Confederación Alemana de Cooperativas. Obtenido de [https://www.dgrv.de/wp-content/uploads/2020/07/20200701\\_DGRV\\_Umfrage\\_Energiegenossenschaften\\_2020-1.pdf](https://www.dgrv.de/wp-content/uploads/2020/07/20200701_DGRV_Umfrage_Energiegenossenschaften_2020-1.pdf)
- EVO. (Abril de 2009). International Energy Efficiency Financing Protocol: Standardized Concepts, USA, EVO 40000. Obtenido de <http://www.evo-world.org>
- FIDE. (2018). 2013-2018. Retos, logros, desafíos. Obtenido de <https://www.fide.org.mx/wp-content/uploads/book/FIDE-RETOS-LOGROS-DESAFIOS-2013-2018-OPT.PDF>
- Fundeen. (2021). Invierte en proyectos de energía renovable desde tan solo 500€. Obtenido de <https://www.fundeen.com/es>
- GIZ/DGRV/INAES. (2020). Guía: Cooperativas de energía sustentable en México - Cooperativas de Energía Solar (Prosumidoras). Ciudad de México.
- GIZ; CONUEE; SENER. (2012). Empresas de Servicios Energéticos (ESCO). Perspectivas y Oportunidades en México.
- Gobierno del Estado de Campeche. (2021). Obtenido de <https://www.campeche.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de Yucatán. (2021). Obtenido de <https://www.yucatan.gob.mx/>
- IEA. (2016). Energy efficiency Sustainable Energy for all 2030. Obtenido de <https://www.iea.org/policies/5850-sustainable-energy-for-all-2030>
- LGSC. (19 de Enero de 2018). Ley General de Sociedades Cooperativas (Última Reforma DOF 19-01-2018). Obtenido de DOF: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/143\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/143_190118.pdf)
- Mercader, A. (2020). Así funciona Fundeen, el 'crowdfunding' de renovables para pequeños ahorradores. Obtenido de Crónica Global: [https://cronicaglobal.elespanol.com/creacion/vida-tecny/fundeen-crowdfunding-renovables-pequenos-ahorradores\\_407121\\_102.html](https://cronicaglobal.elespanol.com/creacion/vida-tecny/fundeen-crowdfunding-renovables-pequenos-ahorradores_407121_102.html)
- NAESCO. (2021). Obtenido de <https://www.naesco.org/>
- NRCA. (2020). National Rural Electric Association. Obtenido de <https://www.electric.coop/electric-cooperative-fact-sheet/>
- Nystrom, S., Tunstall, J., & Ditzel, K. (Marzo de 2019). The Economic

Impact os America's Electric Cooperatives. Obtenido de [https://www.swiarec.coop/sites/swiarec/files/PDF/Economic\\_Impact\\_of\\_Americas\\_Electric\\_Cooperatives-3-2019.pdf](https://www.swiarec.coop/sites/swiarec/files/PDF/Economic_Impact_of_Americas_Electric_Cooperatives-3-2019.pdf)

OIT. (2013). Providing clean energy and energy access through cooperatives. Obtenido de <https://www.uncclearn.org/sites/default/files/inventory/iilo55.pdf>

PNUD. (2007). Enfoque de Equidad de Género para Iniciativas de Energía Sostenible. Obtenido de [http://americlatinagenera.org/newsite/images/cdr-documents/Experiencias/pnud\\_equidad\\_genero\\_energia\\_sostenible1.pdf](http://americlatinagenera.org/newsite/images/cdr-documents/Experiencias/pnud_equidad_genero_energia_sostenible1.pdf)

PNUMA. (2019). UNEP. Finance initiative. Obtenido de SUSTAINABLE FINANCE SEMINAR ON RESPONSIBILITY, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SOLIDARITY ECONOMY ENTITIES IN LATIN AMERICA: <https://www.unepfi.org/events/sustainable-finance-seminar-on-responsibility-challenges-and-opportunities-for-solidarity-economy-entities-in-latin-america/>

SAT. (2020). Facilidades y Beneficios de las Sociedades Cooperativas. Obtenido de <https://www.sat.gob.mx/consulta/08457/facilidades-y-beneficios-de-las-sociedades-cooperativas>

Soeiro, S., & Ferreira Dias, M. (2020). Energy cooperatives en southern European countries: Ares they relevant fos sustainability targets? Energy Reports, 448-453.

Som Energía. (2021). ¿Qué somos? Obtenido de Son Energía: <https://www.somenergia.coop/es/>

WECF. (2018). Energy cooperatives. Coparative analysis in Eastern Partnership countries and Western Balkans. Obtenido de <https://www.wecf.org/wp-content/uploads/2018/06/EnergyCooperative-sONLINEshortversionKopieren.pdf>

# ANEXO A

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

NOM-001-ENER-2014 Bombas verticales tipo turbina

NOM-002-SEDE/ENER-2014 Transformadores de distribución

NOM-003-ENER-2011 Calentadores de agua para uso doméstico y comercial

NOM-004-ENER-2014 Bombeo de agua limpia de uso doméstico

NOM-005-ENER-2016 Lavadoras de ropa electrodomésticas.

NOM-006-ENER-2015 Sistemas de bombeo para pozo profundo en operación

NOM-007-ENER-2014 sistemas de alumbrado en edificios no residenciales

NOM-008-ENER-2001 Envoltorio de edificios no residenciales

NOM-009-ENER-2014 Sistemas de aislamientos térmicos industriales

NOM-010-ENER-2004 Conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo

NOM-011-ENER-2006 Acondicionadores de aire tipo central

NOM-013-ENER-2013 Sistemas de alumbrado en vialidades

NOM-014-ENER-2004 Motores de corriente alterna, monofásicos

NOM-015-ENER-2018 Refrigeradores y congeladores electrodomésticos

NOM-016-ENER-2016 Motores de corriente alterna, trifásicos

NOM-017-ENER/SCFI-2012 lámparas fluorescentes compactas autobalastadas

NOM-018-ENER-2011 Aislantes térmicos para edificaciones

NOM-019-ENER-2009 Máquinas tortilladoras mecanizadas

NOM-020-ENER-2011 Envoltorio de edificios para uso habitacional.

NOM-021-ENER/SCFI-2017 Acondicionadores de aire tipo cuarto

NOM-022-ENER/SCFI-2014 Aparatos de refrigeración comercial autocontenidos

NOM-023-ENER-2010 Acondicionadores de aire tipo dividido

NOM-024-ENER-2012 Características térmicas y ópticas del vidrio

NOM-025-ENER-2013 Aparatos domésticos para cocción de alimentos que usan gas L.P. o gas natural

NOM-026-ENER-2015 Acondicionadores de aire tipo dividido (Inverter) con flujo de refrigerante variable

NOM-027-ENER/SCFI-2018 Calentadores de agua solares

NOM-028-ENER-2010 Lámparas para uso general

NOM-029-ENER-2017 Fuentes de alimentación externa

NOM-030-ENER-2016 Lámparas de led integradas para iluminación general

NOM-031-ENER-2012 Luminarios de led destinados a vialidades y áreas exteriores públicas

NOM-032-ENER-2013 potencia eléctrica para equipos y aparatos que demandan energía en espera

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicana en materia de eficiencia energética  
Fuente: CONUEE 2018



