



BIENESTAR
SECRETARÍA DE BIENESTAR

INAES
INSTITUTO NACIONAL
DE LA ECONOMÍA SOCIAL



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

DGRV
Confederación Alemana
de Cooperativas

Hoja de Ruta sobre modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable

Compilación de anexos



Hoja de Ruta sobre modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable

Compilación de anexos

México, Ciudad de México, 01 de abril del 2022



BIENESTAR
SECRETARÍA DE BIENESTAR

INAES
INSTITUTO NACIONAL
DE LA ECONOMÍA SOCIAL



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

DGRV
Confederación Alemana
de Cooperativas

El Instituto Nacional de la Economía Social agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del “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). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/ de los autor/es y no necesariamente representan la opinión del INAES y/o de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

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
I www.giz.de

“Apoyo a la implementación de la transición energética en México”
Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle
C.P. 03100, México D.F.
T +52 55 5536 2344
F + 52 55 5536 2344
E giz-mexiko@giz.de
www.giz.de/mexico

Versión

Abril 2022

Edición y Supervisión: Joaquin Pereyra (GIZ), Lishey Lavariega (GIZ), Alejandra Cruz (DGRV), Carlos Osorio (INAES), Jimena Viorneri (INAES), Humberto Cerdio (INAES) María Elena Rodríguez (INAES), Alonso Durana (INAES), Alejandra Cruz (DGRV) y Andrés Aranda (DGRV).
Autor: Nuwa Soluciones Sostenibles S.A. de C.V.
Diseño: GIZ Mexico

Por encargo del
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania

Tabla de Contenido

Anexo 1: Análisis del estado actual de la generación distribuida en México y de pequeña escala	13
Anexo 2: Mapeo de potenciales fuentes de financiamiento	16
A2.1 Banca de desarrollo	16
A2.2 Banca comercial	19
A2.3 Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAPs)	20
A2.4 Entidades de fomento	22
A2.5 Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (Sofomes)	27
A2.6 Fondos de inversión	27
A2.7 FinTech	28
A2.8 Financiamiento colectivo.....	29
A2.9 Fondos semilla	29
A2.10 Fondos estatales	30
Anexo 3: Metodología de identificación de nichos y regiones prioritarias	32
Anexo 4: Lecciones aprendidas	33
A4.1 Descripción de los criterios definidos para la evaluación de los proyectos piloto.....	33
A4.2 Análisis de lecciones aprendidas	35
Anexo 5: Análisis FODA	38
Anexo 6: Identificación de actores y actrices relevantes	41
Anexo 7: Fichas resumen de entrevistas y consultas realizadas a actores y actrices claves.....	44
Anexo 8: Matriz condensada de oportunidades y barreras por línea estratégica y eje de la Hoja de Ruta.....	55
A8.1 Análisis de oportunidades	55
A8.2 Análisis de barreras	59
Anexo 9: Instrumento cualitativo para llevar a cabo estudios de campo en vista a la selección de comunidades.....	62
Anexo 10. Estructura de Hoja de Ruta.....	65
Anexo 11. Proceso de inclusión de nuevos actores y actrices a la Plataforma Multiactor y criterios de evaluación	66
A11.1 Inclusión de nuevos actores y actrices relevantes a la Plataforma Multiactor	66
A11.2 Criterios y ponderación para la selección de actores y actrices potenciales o partes interesadas.....	66

Anexo 12: Mapeo de partes interesadas y evaluación	68
Anexo 13: Estrategia de Desarrollo de Capacidades.....	69
A13.1 Transferencia de conocimientos	69
A13.2 Programa formador de formadores	69
A13.3 Requerimientos para el desarrollo de capacidades.....	70
A13.4 Red de aprendizaje.....	71
Anexo 14: Análisis de Proyectos Piloto.....	74
Anexo 15: Padrón de Proyectos Piloto	77
Anexo 16: Análisis de proyecciones y tendencias	78
Metodología: Rueda de futuros	78
Descripción del contexto actual y las tendencias al año 2030	78
Anexo 17: Indicadores de la Hoja de Ruta.....	85
Anexo 18: Tecnologías: eficiencia energética.....	92
Anexo 19: Tecnologías: optimización de procesos	98
Anexo 20: Entrevistas: Análisis de tecnologías.....	102

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Generación Distribuida - Capacidad instalada	13
Ilustración 2. Criterios para la evaluación de proyectos	74

Lista de Tablas

Tabla 1. Capacidad de generación distribuida por tipo de tecnología	14
Tabla 2. Inversión unitaria por tecnología	15
Tabla 3. Análisis de Programa Banobras FAIS	17
Tabla 4. Análisis de crédito simple de BANOBRAS	17
Tabla 5. Análisis del Programa de Energía - Bancomext	18
Tabla 6. Análisis del Crédito PyMEX - Bancomext	18
Tabla 7. Análisis de Financiamiento CSolar - NAFIN	19
Tabla 8. Análisis de Proyectos Sustentables - NAFIN	19
Tabla 9. Análisis Crédito Simple - Banca Comercial	19
Tabla 10. Análisis CIPanel Solar - CI Banco	20
Tabla 11. Análisis de financiamiento SOCAPs - Crédito simple	20
Tabla 12. Análisis de financiamiento SOCAPs - Arrendamiento financiero	21
Tabla 13. Análisis de financiamiento SOCAPs – Intermediarios de contratos de compra-venta de energía	21
Tabla 14. Análisis de financiamiento SOCAPs - Intermediación de Contrato de Desempeño Energético	22
Tabla 15. Análisis Programa de Eficiencia Energética - FIDE	22
Tabla 16. Análisis de Programa de generación distribuida - FIDE	23
Tabla 17. Análisis de Programa de Vivienda Social en la Modalidad de Mejoramiento Integral Sustentable - FIDE	23
Tabla 18. Análisis de Eco-Crédito Empresarial - FIDE	24
Tabla 19. Análisis de Programa de Eficiencia Energética - FIRA	25
Tabla 20. Análisis de Programa de Apoyo a Proyectos Sostenibles - FIRA	25
Tabla 21. Análisis de Crédito Simple - FND	26
Tabla 22. Análisis de Arrendamiento UNIFIN - Personas Morales - UNIFIN	27
Tabla 23. Análisis de Fondos de Capital - Becquerel	27
Tabla 24. Análisis de Fondos de Capital - Banverde	27
Tabla 25. Análisis de Fondos de Capital - Balam	28
Tabla 26. Análisis de FinTech - Konfío	28
Tabla 27. Análisis de FinTech - Fairplay	28

Tabla 28. Análisis de financiamiento colectivo - Red Girasol	29
Tabla 29. Análisis de Fondo Semilla - Amplifica Capital	29
Tabla 30. Análisis de Fondo Semilla - Redwood Ventures	29
Tabla 31. Análisis de Fondo Semilla - Soldier Field Angels	30
Tabla 32. Análisis de Fondo Semilla - Trébol Capital	30
Tabla 33. Análisis de Fondo Estatal - FOJAL	30
Tabla 34. Análisis de Fondo Estatal - Instituto Mexiquense del Emprendedor	30
Tabla 35. Análisis de Fondo Estatal - Fondos Guanajuato	31
Tabla 36. Criterios para evaluación de lecciones aprendidas	33
Tabla 37. Mapeo de lecciones aprendidas	35
Tabla 38. Criterios de evaluación	41
Tabla 39. Mapeo y evaluación de partes interesadas	42
Tabla 40. Resultados de entrevistas con Academia	44
Tabla 41. Resultados de entrevistas con Agencias de Cooperación.....	46
Tabla 42. Resultados de entrevistas con Autoridades	48
Tabla 43. Resultados de entrevistas con Asociaciones de la Industria Energética	50
Tabla 44. Resultados de entrevistas con Organizaciones de Emprendimiento e Innovación Social	51
Tabla 45. Ficha resumen de visita a proyecto Tlaquepaque Cooperativa: Unión cooperativa de Ladrilleros La Esperanza.....	53
Tabla 46. Análisis de oportunidades de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.....	55
Tabla 47. Análisis de barreras de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.....	59
Tabla 48. Criterios del instrumento cualitativo	63
Tabla 49. Resultados de entrevistas - IRENA.....	102
Tabla 50. Resultados de entrevistas - Endless Solutions	103
Tabla 51. Resultados de entrevistas - Climeon	105

Lista de Mapas

Mapa 1. Capacidad instalada por Estado	15
--	----

Listado de Abreviaturas

AEEJ	Agencia de Energía del Estado de Jalisco
AMDEE	Asociación Mexicana de Energía Eólica
AMENEER	Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética
AMIF	Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica
ANES	Asociación Nacional de Energía Solar
ASOLMEX	Asociación Mexicana de Energía Solar
BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
CEMIE	Centros Mexicanos de Innovación en Energía
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIE	Conceptos de Inversión Elegibles
CIIESS	Centro Internacional de Investigación de la Economía Social y Solidaria de la Iberoamericana
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CDN	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONALEP	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
CONDUSEF	Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
CRE	Comisión Reguladora de Energía
CURP	Clave Única de Registro de Población

DAC	Tarifa Doméstica de Alto Consumo
DGRV	Confederación Alemana de Cooperativas
DIF	Desarrollo Integral de la Familia
ESCO	Energy Service Company (por sus siglas en inglés)
ESS	Economía Social y Solidaria
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
FOJAL	Fondo Jalisco de Fomento Empresarial
GBE	Geotérmico de Baja Entalpía
GCF	Fondo Verde para el Clima
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México
GLD	Generación Limpia Distribuida
HVAC	Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado
IDEA	Infraestructura de Datos Espaciales Abiertos de la Universidad Nacional Autónoma de México
IER	Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México
IFC	Institución de Financiamiento Colectivo
INAES	Instituto Nacional de Economía Social
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
INPI	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
IPN	Instituto Politécnico Nacional

IRENA	International Renewable Energy Agency
ITESO	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
IVA	Impuesto sobre el Valor Añadido
kVA	Kilovoltamperio
kVAr	Kilovoltamperio reactivo
kVArh	Kilovoltamperio reactivo por hora
kWh	Kilowatt por hora
LAINES	Laboratorio de Innovación Económica y Social de la Universidad Iberoamericana
LED	Diodo emisor de luz
LIBOR	London InterBank Offer Rate (por sus siglas en inglés)
LIE	Ley de la Industria Eléctrica
LSPEE	Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica
MDP	Millones de pesos
MERM	Mujeres en Energía Renovable México
MiPyMEs	Micro, pequeñas y medianas empresas
MOP	Mes de Pago
MW	MegaWatt
MWe	MegaWatt eléctrico
NAFIN	Nacional Financiera
NODESS	Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria
ONG	Organización no gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OSSE	Organismos del Sector Social de la Economía
PCU	Perímetros de Contención Urbana

PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEF	Presupuesto de Egresos de la Federación
PESTAL	Factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ambientales y Legales
PLC	Controlador Lógico Programable
PML	Precio Marginal Local
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPA	Contrato de Compraventa de Energía
REDMERE	Red Mujeres en Energía Renovable y Eficiencia Energética A.C.
RGD	Red General de Distribución
RGD	Red General de Distribución
RIF	Régimen de Incorporación Fiscal
RNT	Red Nacional de Transmisión
RPM	Revoluciones por minuto
RRSS	Redes sociales
SEDECO	Secretaría de Desarrollo Económico
SEDECO	Secretaría de Desarrollo Económico
SEDEMA	Secretaría del Medio Ambiente
SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SENER	Secretaría de Energía
SFM	Sistema Financiero Mexicano
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SINCA	Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Especializada
SOCAP	Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
SOFOMES	Sociedades Financieras de Objeto Múltiple

SSB	Suministrador de Servicios Básicos
SSFVI	Sistemas Solares Fotovoltaicos Interconectados
TIIE	Tasa de interés interbancaria de equilibrio
UDIS	Unidades de Inversión
UMA	Unidad de Medida Actualizada
UPS	Sistemas de alimentación ininterrumpida
WRI	Instituto de Recursos Mundiales

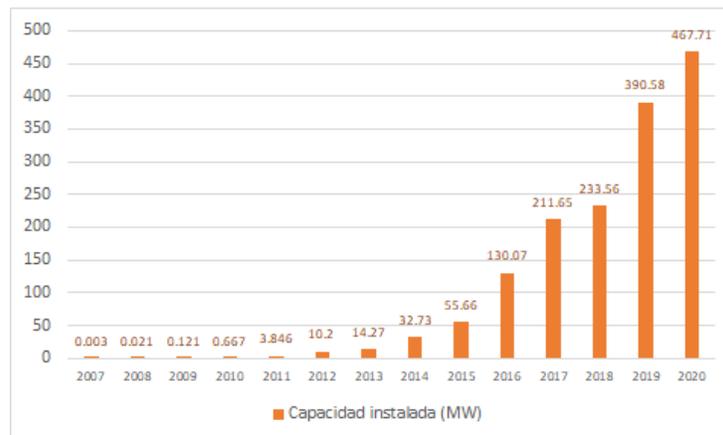
Anexo 1: Análisis del estado actual de la generación distribuida en México y de pequeña escala

La generación distribuida comúnmente está asociada a la generación de electricidad con fuente solar fotovoltaica con capacidad menor a 0.5 MW. Los Lineamientos Generales en Materia de Generación Distribuida publicados por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) en 2017¹ tienen el objetivo de:

- Establecer los lineamientos generales en materia de Generación Distribuida;
- Definir el modelo de contrato que celebran el Distribuidor y el Solicitante para la interconexión de Centrales Eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW a las RGD;
- Establecer las especificaciones técnicas generales requeridas en materia de Generación Distribuida;
- Autorizar el modelo de Contrato que celebran el Suministrador de Servicios Básicos y el Generador Exento para determinar la contraprestación aplicable por la energía eléctrica entregada a las Redes Generales de Distribución; y
- Desarrollar la metodología para determinar la contraprestación aplicable por la energía eléctrica entregada.

La Generación Distribuida ha tenido una tasa media de crecimiento anual en los últimos 5 años del 59% siendo el 2020 el año con mayor capacidad instalada con 467.71 MW y 65,159 contratos de interconexión (ver figura 2). Desde 2007 y hasta 2020 se han instalado 1,551.09 MW de capacidad de generación distribuida, principalmente con fuentes renovables (99.90%, en donde la solar fotovoltaica tiene una participación del 99.2% del total), así como 0.1% con base en diésel, combustóleo y gas.²

Ilustración 1. Generación Distribuida - Capacidad instalada



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Reguladora de Energía, 2020.

¹ DOF: 07/03/2017 - RESOLUCIÓN de la Comisión Reguladora de Energía por la que expide las disposiciones administrativas de carácter general, los modelos de contrato, la metodología de cálculo de contraprestación y las especificaciones técnicas generales, aplicables a las centrales eléctricas de generación distribuida y generación limpia distribuida.

² SENER, *Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030*, disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177622/Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177622/Prospectiva_de_Energias_Renovables_2016-2030.pdf) (última consulta: septiembre 2021).

Tabla 1. Capacidad de generación distribuida por tipo de tecnología

Tecnología	Capacidad instalada (MW)	Número de contratos
Hidroeléctrica	0.009	4
Diesel / Combustóleo	0.072	13
Gas	0.077	9
Eólica	0.450	73
Biomasa	1.48	19
Cogeneración	1.36	8
Biogás	8.32	65
Solar Fotovoltaica	1,539	210,907

Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Reguladora de Energía, 2020

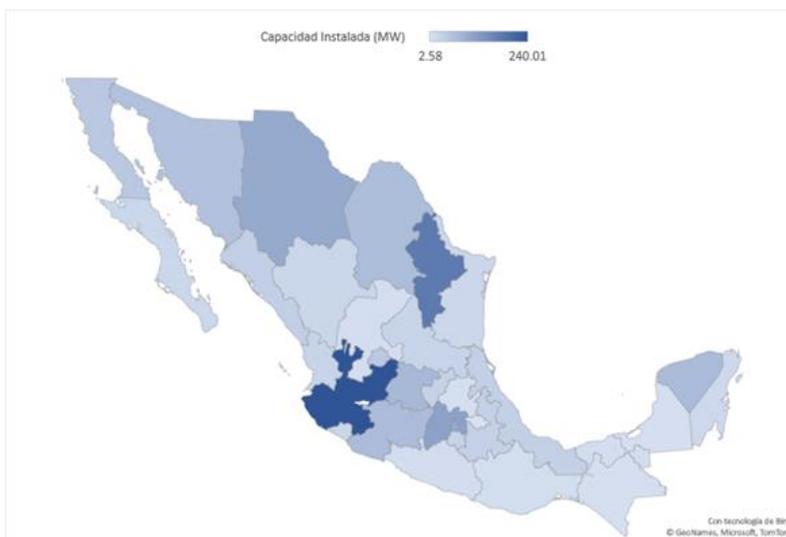
Por otra parte, el contrato de interconexión tiene como objeto establecer los derechos y obligaciones que tendrán el Solicitante y el Distribuidor al llevar a cabo la interconexión de una Central Eléctrica de Generación Distribuida, Generación Limpia Distribuida o cualquier Central Eléctrica con capacidad menor a 0.5 MW, mediante la utilización de esquemas típicos de interconexión a las RGD. Existen 3 modelos de contraprestación de la energía entregada a las RGD:

- **Medición Neta de Energía (Net Metering):** El cliente consume y genera energía en un mismo contrato de suministro. Esta energía se compensa entre sí y se emite una única facturación. En caso de agotarse el crédito a favor se cobra a la tarifa aplicable.
- **Facturación Neta (Net Billing):** La energía consumida que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) factura al cliente es independiente de la energía que el cliente genera y le vende a CFE; es decir, no se compensa. Se debe asociar a un contrato de suministro vigente con CFE Suministrador de Servicios Básicos (SSB). La energía entregada por el Generador Exento a la Red se paga al valor de Precio Marginal Local (PML) y la energía recibida a través de las RGD se cobra según la tarifa del Usuario Final.
- **Venta total de energía:** El generador exento vende a la CFE toda la energía generada la cual se vende a PML. No existe un contrato de suministro de energía eléctrica del generador con CFE SSB.

En total hay 211,098 contratos de interconexión, de los cuales 29,556 (247.59 MW) son legados de la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) y 181,542 contratos de la actual LIE. De estos últimos, 1,280.49 MW están bajo el régimen de contraprestación de medición neta, 20.56 MW bajo facturación neta y tan solo 2.45 MW en venta total.

El estado con la mayor capacidad de Generación Distribuida instalada es Jalisco con 15.5%, le siguen Nuevo León con 11.3% y el Estado de México con 7.1%; mientras que los estados con menos capacidad instalada son Tlaxcala, Campeche y Chiapas con el 1.3% de la participación entre los tres (ver figura 3).

Mapa 1. Capacidad instalada por Estado



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Reguladora de Energía, 2020.

En cuanto a los precios, el costo más bajo por capacidad instalada corresponde a generadores base diésel / combustóleo, seguidos de los de gas, mientras que la cogeneración y el biogás son los más costosos. Esta comparación no considera el costo del ciclo de vida del proyecto, es decir, el costo de combustibles, operación y mantenimiento, ni ningún otro costo asociado a la generación de electricidad, lo que quiere decir que las centrales en las que la capacidad es más barata no necesariamente tendrán el costo por la energía más bajo.

Tabla 2. Inversión unitaria por tecnología.

Tecnología	Inversión (USD/W)
Hidroeléctrica	5.00
Diesel / Combustóleo	1.20
Gas	1.40
Eólica	1.50
Biomasa	5.70
Cogeneración	5.70
Biogás	5.70
Solar Fotovoltaica	1.70

Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Reguladora de Energía

Anexo 2: Mapeo de potenciales fuentes de financiamiento

Una posible barrera para la implementación de eficiencia energética y energía sustentable es el correspondiente al financiamiento de los proyectos, el cual suele requerir inversiones considerables. Sin embargo, existen cada vez más fuentes de financiamiento, cuyos productos están enfocados a los propósitos de esta Hoja de Ruta.

A continuación, se presentan diversas fuentes de financiamiento las cuales se analizaron y son presentadas de acuerdo con la descripción del producto financiero, nombre del producto, instrumento o programa al que corresponde, especificaciones disponibles como a quién va dirigido, montos, requisitos para aplicar al programa u obtener el financiamiento, el modelo del negocio al cual le aplica con base en los cuatro modelos presentados en la Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México, publicada en 2020³ y para fondos semilla, el sector de inversión.

A2.1 Banca de desarrollo

- **Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS)**

BANOBRAS es una institución de la banca de desarrollo mexicana, que hace posible el desarrollo de proyectos de infraestructura con alta rentabilidad social, financiando proyectos de largo plazo y promoviendo la participación del sector privado y la banca comercial. BANOBRAS otorga crédito tanto a los desarrolladores privados, como a los estados y municipios. Los principales sectores susceptibles de apoyo son los siguientes:

- Comunicaciones y transportes (carreteras, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, telecomunicaciones, transporte federal, etc.).
- Energía.
- Agua (plantas de tratamiento, acueductos, etc.).
- Residuos sólidos.
- Infraestructura social.
- Infraestructura urbana.

Marco de sustentabilidad de Banobras⁴

Cartera de créditos sustentables: Esta cartera se compone por proyectos que contribuyen a mitigar los efectos adversos del cambio climático y a reducir las brechas de desigualdad social. Asimismo, 39% de la cartera sustentable se concentra en la región sur-sureste, lo que muestra el compromiso del Banco por impulsar la sustentabilidad en las regiones que más lo necesitan.

Proceso de Acreditación ante el Green Climate Fund

Banobras se encuentra en el proceso de acreditación como Entidad de Acceso Directo ante el Fondo Verde para el Clima (GCF por sus siglas en inglés). Esta acreditación le permitirá a Banobras acceder de manera directa a recursos financieros bajo condiciones preferenciales, lo que contribuirá a catalizar proyectos con alto impacto social y a mitigar los efectos adversos del cambio climático.

Emisión de Bonos Sustentables

La emisión de estos bonos tiene por objeto financiar o refinanciar proyectos que contribuyen a mejorar las condiciones ambientales y a proyectos con alto impacto en el bienestar de la población. Los recursos obtenidos podrán ser utilizados para proyectos que cumplen los criterios de elegibilidad y que pertenecen a ocho sectores atendidos por Banobras: infraestructura básica que beneficie a la población en rezago

³ INAES), (GIZ) y DGRV), Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México, publicada en 2020 y disponible en [guia cooperativas VERSION DIGITAL \(www.gob.mx\)](http://www.gob.mx) (última consulta: septiembre 2021). (última consulta: septiembre 2021).

⁴ Banobras, 2021. Nuevo Banobras: Avances y Logros 2018-2021, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/670134/Nuevo_Banobras_-_Avances_y_Logros_Lunes27septiembre2021.pdf (última consulta: septiembre 2021).

social y pobreza extrema; infraestructura de servicios públicos; recuperación de desastres naturales; transporte sustentable; proyectos de energías renovables; proyectos que reduzcan el consumo de energía o mejoren la eficiencia energética; agua y manejo de aguas residuales; o, prevención y control de la contaminación.

Tabla 3. Análisis de Programa Banobras FAIS

Fuente de financiamiento	Banca de desarrollo
Actor	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS)
Producto	Programa BANOBRAS FAIS
Descripción	<p>El Programa Banobras-FAIS es un esquema financiero multianual que mediante decreto global permite la anticipación y potenciación de los recursos del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS), para apoyar el desarrollo de obras, acciones sociales básicas e inversiones en beneficio de sectores de la población que se encuentren en pobreza extrema y localidades con alto o muy alto nivel de rezago social.</p> <p>El financiamiento deberá destinarse exclusivamente en los rubros señalados en el Catálogo FAIS, para la ejecución de proyectos como agua potable; alcantarillado; drenaje; electrificación; infraestructura básica del sector educativo y del sector salud; mejoramiento de vivienda y urbanización.</p>
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es un esquema financiero accesible y está diseñado para que las finanzas de los municipios no se vean afectadas ni comprometidas a futuro, lo que les permite tener una mejor planeación de sus programas de obras pública. 2. Con el adelanto y potenciación de los recursos a la administración municipal, se realizan proyectos de mayor impacto social, con una mejor planeación de las obras, además de que no se hereda la deuda a otra administración. 3. Condiciones competitivas de mercado. 4. Si cuenta con autorización del Congreso local, la aprobación es inmediata previa Constancia de Mayoría de Cabildo del municipio. 5. La tasa de interés será fija y se determina en función de la calificación que obtenga la estructura del crédito. 6. El plazo del crédito se extenderá hasta el último mes efectivo en que reciba recursos del FAIS la Administración en funciones.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Análisis de crédito simple de BANOBRAS

Fuente de financiamiento	Banca de desarrollo
Actor	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS)
Producto	Crédito Simple
Descripción	<p>El Crédito Simple puede destinarse a obras público-productivas y proyectos dentro de los campos de atención del Banco y no sólo infraestructura social. Entre los proyectos que es posible financiar mediante el Crédito Simple de Banobras están los de infraestructura para agua potable y saneamiento, de vialidades, de ahorro de energía, de equipamiento urbano y los de residuos sólidos.</p>
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es una solución financiera que se ajusta a las necesidades de los municipios. 2. Sus condiciones financieras se pueden complementar con recursos estatales y federales. 3. Permite desarrollar una mayor variedad de proyectos de inversión, al brindar liquidez inmediata.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía

Fuente: elaboración propia

- **Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C.**

BANCOMEXT tiene por objeto contribuir al financiamiento del comercio exterior mexicano. Opera mediante el otorgamiento de créditos y garantías, de forma directa o mediante la banca comercial y los intermediarios financieros no bancarios, a fin de que las empresas mexicanas aumenten su productividad y competitividad. Bancomext atiende a un nicho de mercado muy importante para el desarrollo de la economía mexicana, por medio de créditos para capital de trabajo, proyectos de inversión y equipamiento, especializándose en los siguientes sectores:

- Energético.
- Naves Industriales.
- Minero-Metalúrgico.
- Telecomunicaciones
- Transporte y Logística.
- Turismo

Tabla 5. Análisis del Programa de Energía - Bancomext

Fuente de financiamiento	Banca de desarrollo
Actor	Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext)
Producto	Programa de Energía
Descripción	Programa para el financiamiento de proyectos de energía renovable mediante el otorgamiento de recursos de largo plazo, en moneda nacional o en dólares, para apoyar a las empresas durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento de las obras.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigido a: empresas nacionales y extranjeras desarrolladoras de proyectos de energía renovable. 2. Monto de financiamiento: a partir de 3 millones de dólares (USD). Para financiamiento por debajo de este monto visite Crédito PyMEX. 3. Proyectos que califican: aquellos que sean técnica y financieramente viables basados en la capacidad de pago del proyecto. 4. Características: se pueden financiar proyectos estructurados, sindicados y con requerimientos de capital de trabajo y líneas de crédito complementarias a empresas o a vehículos de propósito específico-
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Análisis del Crédito PyMEX - Bancomext

Fuente de financiamiento	Banca de desarrollo
Actor	Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext)
Producto	Crédito PyMEX
Descripción	Objetivo: Buscamos promover el acceso de las pequeñas y medianas empresas al financiamiento para elevar el contenido nacional en sus productos de exportación.
Especificaciones	<p>Con este crédito se obtiene:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Financiamiento flexible acorde a las necesidades 2. Acceso a productos especializados en el comercio exterior 3. Tasas de interés competitivas 4. Crédito a corto y a largo plazo 5. Manejo de cuentas en pesos o dólares americanos
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía

Fuente: elaboración propia

- **Nacional Financiera (NAFIN)**

NAFIN busca contribuir al desarrollo económico del país al facilitar el acceso de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs), de emprendedores y proyectos de inversión prioritarios, al financiamiento y otros servicios de desarrollo empresarial, así como contribuir a la formación de

mercados financieros y fungir como fiduciario y agente financiero del Gobierno Federal, que permita impulsar la innovación, mejorar la productividad, la competitividad, la generación de empleos y el crecimiento regional.

Tabla 7. Análisis de Financiamiento CSolar - NAFIN

Tipo de financiamiento	Banca de desarrollo
Actor	Nacional Financiera (Nafin)
Producto	Financiamiento CSolar
Descripción	Financiamiento para que generes energía eléctrica solar en tu negocio, a través de la adquisición e instalación de Sistemas Solares Fotovoltaicos Interconectados (SSFVI) con capacidad de hasta 500 kW, bajo el esquema de generación limpia distribuida (GLD).
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto máximo: 15 millones de pesos 2. Tasa: 13% fija anual 3. Plazo: máximo 7 años 4. Garantías: Aval u obligado solidario. 5. Dirigido a: micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas que sean personas físicas con actividad empresarial, incluyendo Régimen de Incorporación Fiscal (RIF) o personas morales.
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Análisis de Proyectos Sustentables - NAFIN

Fuente de financiamiento	Banca de desarrollo
Actor	Nacional Financiera (Nafin)
Producto	Proyectos Sustentables
Descripción	Es un producto creado para otorgar financiamiento de corto, mediano y largo plazo a empresas o intermediarios financieros nacionales e internacionales, mediante el diseño, estructuración e implementación de esquemas financieros conforme a las características particulares de cada proyecto prioritario y estratégico.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modalidad de financiamiento: senior o IVA. 2. Tipo de crédito: simple. 3. Monto: a partir de 500 millones de pesos o su equivalente en dólares americanos. 4. Tasa de interés ordinaria: base TIIE o LIBOR más el margen aplicable. Se determinará caso por caso. 5. Tasa de interés moratoria: tasa de interés ordinaria más el porcentaje aplicable. Se determinará caso por caso. 6. Plazo de amortización: hasta 20 años. 7. Periodicidad de pago de principal: mensual, trimestral o semestral. 8. Periodicidad de pago intereses: mensual, trimestral o semestral.
Modelo de negocio	Cooperativas de financiamiento.

Fuente: elaboración propia

A2.2 Banca comercial

Dentro del sistema bancario mexicano se encuentran bancos reconocidos a nivel internacional, así como bancos nacionales consolidados y banca emergente. La banca ofrece financiamientos acordes a las necesidades de cada cliente y proyecto, variando en montos, plazos y tasas, lo que se refleja en una oferta crediticia atractiva para los inversionistas y desarrolladores.

Son diversos los bancos que otorgan financiamiento para energía sustentable y eficiencia energética que son fondeados por la banca de desarrollo. Con productos desarrollados por el mismo banco se encontró el producto CIPanel Solar.

Tabla 9. Análisis Crédito Simple - Banca Comercial

Fuente de financiamiento	Banca comercial
--------------------------	-----------------

Actor	Bancos
Producto	Crédito simple
Descripción	En el crédito simple se pueden hacer las disposiciones que se pactan en el contrato de crédito y durante el tiempo que se establezca en éste. Además, como se verá más adelante, estos créditos son de mayor plazo que los créditos revolventes. Podría pensarse entonces que las empresas recurren a un crédito simple cuando necesiten financiar la adquisición de un activo fijo o financiar algún proyecto de mediano o largo plazo y que sean las empresas de mayor tamaño o con expectativas de crecimiento las que lo utilicen.
Especificaciones	No se desglosan ya que dependen de las condiciones particulares de cada banco.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Análisis CIPanel Solar - CI Banco

Fuente de financiamiento	Banca comercial
Actor	CI Banco
Producto	CIPanel Solar
Descripción	Apoya a transitar hacia un modelo de consumo de energía responsable con el medioambiente. Los paneles transforman la energía solar en energía eléctrica y constituyen un modelo de energías limpias muy eficiente para casa habitación. Los hogares que utilicen esta nueva tecnología no sólo contribuirán al medio ambiente, sino que también obtendrán beneficios económicos a mediano plazo. Se calcula que, con el ahorro en energía eléctrica, quien adquiera los paneles solares tendrá el retorno de la inversión en aproximadamente 5 años.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Financiamiento para paneles solares. 2. Edad mínima de 21 años y máxima a 69 años 11 meses, cumplidos al otorgamiento del crédito. 3. Comprobar ingresos suficientes para cubrir al menos 2.5 veces la mensualidad del crédito. 4. Con buenas referencias crediticias. 5. Antigüedad mínima de un año en el empleo y domicilio actuales. 6. Ser propietario de la vivienda, predio o tener crédito hipotecario a su nombre, apta para la instalación de paneles solares, determinado mediante un estudio de viabilidad. 7. Recibo de luz con tarifa DAC o 02 (preferentemente). 8. Monto mínimo del crédito \$60,000.00 y máximo \$1,000,000.00 M.N 9. Se podrá solicitar un obligado solidario, en caso de que el solicitante no cumpla con alguna de las condiciones. 10. Comisión por contratación o apertura de 2.00% más IVA, sobre el monto a financiar (comisión por evento). 11. Cubrir el mínimo de enganche requerido. 12. Pago tardío (mora) tasa ordinaria por 2.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

A2.3 Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAPs)

Son aquellas sociedades constituidas y organizadas que tienen por objeto realizar Operaciones de Ahorro y Préstamo con sus Socios, y quienes forman parte del Sistema Financiero Mexicano (SFM) con el carácter de integrantes del Sector Popular, sin ánimo especulativo y sin fines de lucro. Se encuentran organizadas conforme a la Ley General de Sociedades Cooperativas.

Tabla 11. Análisis de financiamiento SOCAPs - Crédito simple

Fuente de financiamiento	Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
---------------------------------	---

Actor	SOCAP (producto)
Producto	Crédito simple
Descripción	Dentro de la colocación de créditos comerciales a empresas, sociedades y personas físicas con actividad empresarial.
Especificaciones	1. Por un plazo de hasta 60 meses para una SOCAP nivel 1 y de hasta 96 meses para una SOCAP nivel II.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía. Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Análisis de financiamiento SOCAPs - Arrendamiento financiero

Fuente de financiamiento	Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
Actor	SOCAP (producto)
Producto	Arrendamiento financiero
Descripción	Tipo de arrendamiento para la energía sustentable (como parte de la modalidad de crédito a menudeo a personas físicas, así como el crédito comercial a personas físicas con actividad comercial). Cabe recalcar que este arrendamiento esta limitada a una SOCAP nivel III. La colocación de arrendamiento a personas morales (incluidas cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y EE cooperativas de producción y venta de energía) por parte de una SOCAP puede realizarse de forma directa, siempre y cuando estas sean socias de la misma.
Especificaciones	1. Lo anterior con base en la definición de socios en el Artículo 2 inciso XI de la LRASCP. <ul style="list-style-type: none"> a. Socio: en singular o plural, a las personas físicas o morales que participen en el capital social de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía. Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Análisis de financiamiento SOCAPs – Intermediarios de contratos de compra-venta de energía

Fuente de financiamiento	Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
Actor	SOCAP (servicio)
Producto	Intermediación de contratos de compraventa de energía
Descripción	Funge como intermediario entre cooperativas de producción y venta de energía sustentable un comprador de energía. La intermediación se conforma por dos transacciones: primero ofreciendo financiamiento a la cooperativa socia a través del factoraje financiero por el valor total del PPA (limitado a un SOCAP nivel II a IV); en segundo, recuperando el capital financiado más interés directamente del cliente de las cooperativas de producción y venta de energía sustentable recibiendo pagos del cliente comprador de energía conforme a los del PPA mediante el instrumento de recepción de pagos de servicios por cuenta de terceras (limitado a una SOCAP nivel IV).
Especificaciones	Para ambos tipos de contrato, la intermediación se realiza en dos partes: <ol style="list-style-type: none"> 1. El fondeo del capital necesario para financiar de forma parcial o total la ingeniería, procura y construcción (IPC) del proyecto de energía sustentable misma que puede realizarse a través de un factoraje financiero. 2. El cobro de los pagos del beneficiario del PPA a quien se venderá la energía eléctrica (o contrato de desempeño energético a quien recibe el servicio ESCO) y quien tendrá que realizar depósitos en plazos determinados a cuenta del proveedor de energía y/o de servicios energéticos.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía.

	Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía. Cooperativas de consumo de energía.
--	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Análisis de financiamiento SOCAPs - Intermediación de Contrato de Desempeño Energético

Fuente de financiamiento	Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
Actor	SOCAP (servicio)
Producto	Intermediación de Contrato de Desempeño Energético
Descripción	La intermediación se conforma por dos transacciones: en primer lugar el financiamiento directo a través de un factoraje financiero a la cooperativa ESCO de servicios de asesoría para ahorro y EE, la cual ha firmado un Contrato de Servicios Energéticos por Desempeño (ESPC) con un cliente, pero que no cuenta con el capital suficiente para adquirir los sistemas y equipos de ahorro energético; en segundo lugar, recuperando el capital financiado más intereses directamente del cliente de la cooperativa ESCO conforme los términos del ESPC mediante el instrumento de recepción de pagos de servicios por cuenta de terceros.
Especificaciones	Para ambos tipos de contrato, la intermediación se realiza en dos partes: <ol style="list-style-type: none"> 1. El fondeo del capital necesario para financiar de forma parcial o total la ingeniería, procura y construcción (IPC) del proyecto de energía sustentable misma que puede realizarse a través de un factoraje financiero. 2. El cobro de los pagos del beneficiario del PPA a quien se venderá la energía eléctrica (o contrato de desempeño energético a quien recibe el servicio ESCO) y quien tendrá que realizar depósitos en plazos determinados a cuenta del proveedor de energía y/o de servicios energéticos.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía. Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

A2.4 Entidades de fomento

- **Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (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.

Tabla 15. Análisis Programa de Eficiencia Energética - FIDE

Tipo de financiamiento	Fideicomisos
Actor	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)
Producto	Programa de eficiencia energética
Descripción	Su fin es promover e inducir con acciones y resultados el uso eficiente de energía eléctrica, a través de proyectos que permitan la vinculación entre la innovación tecnológica y el consumo de energía, mediante la aplicación de tecnologías eficientes. Estos proyectos están orientados al sector productivo, mediante el otorgamiento de asesoría y asistencia técnica -con y sin financiamiento-, para la modernización de instalaciones, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, de tal forma que con el ahorro y la eficiencia energética se contribuya a la conservación de los recursos naturales no renovables, al aprovechamiento sustentable de la energía y la disminución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Estos proyectos permiten además desarrollar un mercado de

	<p>consultoría y tecnologías de alta eficiencia, contribuyendo al crecimiento del empleo.</p> <p>Los <i>Proyectos de Eficiencia Energética</i> FIDE apoyan a los sectores siguientes: Comercios y servicios, Industrias, Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPyMES).</p>
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto máximo a financiar: concepto variable con base en la capacidad de pago de usuario, ahorro energético proyectado y tarifa contratada con CFE. 2. Tasa mínima establecida por el FIDE es el equivalente a la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) + 5.5 puntos. 3. Tasa preferencial para financiamientos superiores a 2.5 MDP de TIIE más 4.5 puntos. 4. Tipo de cobro (Pagarés)
Modelo de negocio	<p>Cooperativas de consumo de energía</p> <p>Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Análisis de Programa de generación distribuida - FIDE

Tipo de financiamiento	Fideicomisos
Actor	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)
Producto	Programa de generación distribuida
Descripción	Mediante el Programa de Apoyo a la Generación Distribuida, el FIDE ha financiado la instalación de sistemas de generación de energía con fuentes renovables, principalmente sistemas fotovoltaicos, en el sector doméstico y en MIPyMES. El objetivo de este financiamiento ha sido propiciar beneficios económicos a los usuarios del servicio de energía eléctrica, incrementar su competitividad y contribuir a la disminución de emisiones contaminantes al medio ambiente. El sistema a financiar en este tipo de proyectos es: fotovoltaicos interconectados a la red (SFV).
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis crediticio: en su caso se podrían requerir estados financieros o declaraciones fiscales. 2. Propuesta técnica – económica del proyecto que demuestre la rentabilidad del proyecto. 3. Formato de requisitos para Personas Morales y Personas Físicas con Actividad Empresarial. 4. Periodo simple de recuperación (Inversión total / Ahorro económico generado): Fotovoltaica en pequeñas empresas – 10 años, Usuarios domésticos (tarifa 1 a 1F) – 10 años. 5. Plazo máximo de reembolso de financiamiento (años): Fotovoltaica en pequeñas empresas – 5 años, Usuarios domésticos (tarifa 1 a 1F) – 5 años.
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Análisis de Programa de Vivienda Social en la Modalidad de Mejoramiento Integral Sustentable - FIDE

Tipo de financiamiento	Fideicomisos
Actor	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)
Producto	Programa de Vivienda Social en la Modalidad de Mejoramiento Integral Sustentable
Descripción	El objetivo del programa es lograr el mejoramiento sustentable de viviendas existentes mediante la aplicación de acciones que contribuyan a reducir el consumo y gasto de familias con ingresos de hasta 4.8 veces la Unidad de Medida Actualizada (UMA) mensual vigente, por el uso de gas, agua y electricidad.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ser mayor de edad. 2. Contar con la Clave Única de Registro de Población (CURP). 3. Estar de acuerdo con el monto y características del subsidio y financiamiento que se le puede otorgar (tasa de interés y plazo) para aplicarlo en la Intervención a la vivienda propuesta por el Implementador del Proyecto.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Ser propietario de la vivienda en donde se aplicará la Intervención a la vivienda. 5. Tener un ingreso menor o igual a 4.8 (cuatro punto ocho) veces el valor de la UMA mensual vigente. 6. Contar con un contrato de servicio de energía eléctrica con CFE a nombre del interesado propietario de la vivienda, con tarifa doméstica y al corriente en sus pagos, podrá estar a nombre del cónyuge sólo en caso de estar casados en sociedad conyugal. 7. Tener un historial crediticio entre MOP 00 y MOP 04, o no contar con historial crediticio conforme a consulta realizada en alguna Sociedad de Información Crediticia. 8. Contar con un Obligado Solidario que tenga un contrato de servicio de energía eléctrica con CFE a su nombre y que no habite en la misma vivienda del Beneficiario. 9. Bajo protesta de decir verdad confirmar su conocimiento de las características de la Intervención a la vivienda, así como la declaración de sus ingresos en caso de no contar con un comprobante. 10. No ser propietario de otra vivienda diferente a la que se aplicara la intervención a la vivienda. 11. Tener y depositar, a la cuenta referenciada que el FIDE le indique, al menos el 5% y como máximo el 30% del costo la Intervención a la vivienda propuesta, como anticipo para la aplicación de Ecotecnologías para el ahorro de energía eléctrica, de gas y/o agua. 12. No haber recibido previamente otro subsidio federal de la CONAVI. 13. La vivienda debe de estar fuera de cualquier zona de riesgo y dentro de los Perímetros de Contención Urbana (PCU) determinados por la CONAVI.
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. Análisis de Eco-Crédito Empresarial - FIDE

Tipo de financiamiento	Fideicomisos
Actor	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)
Producto	ECO-CRÉDITO EMPRESARIAL
Descripción	<p>Para propietarios de tiendas de abarrotes, carnicerías, cremerías, pastelerías, restaurantes, hoteles, talleres u otro tipo de micro, pequeña o mediana empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interesados en reemplazar equipos de baja eficiencia por equipos de alta eficiencia, para reducir el consumo de energía y su facturación eléctrica, o bien, adquirir equipos que permitan reducir la facturación de energía. • Con más de un año en operación. • Con tarifa eléctrica comercial de CFE.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El negocio debe tener más de un año de operación. 2. Estar dado de alta ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) como Persona Moral o Persona Física con Actividad Empresarial. 3. El recibo de energía eléctrica debe estar a tu nombre (persona física con actividad empresarial) o a nombre de tu empresa (persona moral), en tarifa comercial de CFE, no tener adeudos y tener historial de al menos 1 año. 4. Tener un buen historial crediticio o no tener historial. 5. Tener entre 18 y 70 años de edad al momento de realizar la solicitud. 6. Tener alguien de confianza que acepte ser tu obligado solidario (aval) y que no viva en tu domicilio particular. 7. Aceptar entregar tu equipo eléctrico de baja eficiencia de refrigeración comercial, aire acondicionado y/o cámaras de refrigeración. 8. Nota: En la sustitución de estos equipos por otros nuevos, recibe un incentivo equivalente al 13% de su precio, que incluye el pago de desmontaje, transporte, inhabilitación y destrucción correcta de los equipos de baja eficiencia energética retirados. Para los equipos en comodato no aplica el incentivo energético.
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía

Fuente: elaboración propia

- **Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)**

FIRA es una Institución dedicada a apoyar el desarrollo de los sectores rural, agropecuario, forestal y pesquero del país a través de intermediarios financieros y empresas especializada. Otorgan crédito, garantías, capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología para que productores y empresas rurales, puedan iniciar o hacer crecer sus proyectos productivos. El **Crédito FIRA** se otorga a través de los intermediarios financieros registrados y autorizados para operar recursos FIRA, para financiar a las empresas de los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural.

Tabla 19. Análisis de Programa de Eficiencia Energética - FIRA

Tipo de financiamiento	Fideicomisos
Actor	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)
Producto	Programa de Eficiencia Energética
Descripción	El programa permite la adquisición y reemplazo de equipos viejos por equipos eficientes en el uso de energía, a través de la canalización de financiamiento a empresas y productores del sector agroalimentario interesados en emprender proyectos de inversión que promuevan el uso eficiente de la energía. El propósito del programa es garantizar el riesgo de incumplimiento de los ahorros de energía comprometidos al acreditado, derivado de la adquisición o reemplazo de equipos eficientes en el uso de energía.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Personas físicas o morales orientados a la agroindustria, que tengan interés de invertir en equipos eficientes en el uso de energía y requieran financiamiento. 2. Proveedores de tecnologías para uso eficiente de energía. 3. Instrumentos financieros: <ol style="list-style-type: none"> a. Uso de una línea de crédito para inversiones fijas, refaccionarias o arrendamiento financiero con garantía FIRA. b. Fondo de Garantía de Eficiencia Energética: garantiza el riesgo tecnológico del no cumplimiento del ahorro energético en la ejecución del proyecto. 4. Instrumentos no financieros: <ol style="list-style-type: none"> a. Validación técnica de: proyectos, proveedores de tecnología y metodología para la estructuración y medición de los ahorros por parte de un Organismo Validador de Tecnología b. Compromiso de ahorro energético entre empresa y proveedor de tecnología, así como seguimiento, reporte y validación de los ahorros (condiciones sugeridas disponibles en el portal).
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía

Fuente: elaboración propia

Tabla 20. Análisis de Programa de Apoyo a Proyectos Sostenibles - FIRA

Tipo de financiamiento	Fideicomisos
Actor	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)
Producto	Programa de Apoyo a Proyectos Sostenibles
Descripción	Propósito del programa: Facilitar el acceso al crédito a proyectos de inversión en los sectores agropecuario, forestal, pesquero, que se desarrollen en el medio rural y que generen beneficios al medio ambiente y/o que mejoren la capacidad de mitigación y/o adaptación al cambio climático.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegibilidad: Inversiones en proyectos sostenibles denominadas en moneda nacional, que cumplan con los criterios de elegibilidad correspondientes a cada monto y tipo de incentivo 2. Garantía pro sostenible: Servicio de garantía de inversiones en proyectos sostenibles, que consiste en un fondo a primeras pérdidas mutual por Intermediario Financiero y por tipo de crédito. 3. Incentivo de 100pb Serán elegibles los créditos que cumplan con los siguientes requisitos:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para los estratos Microempresa, Empresa Familiar, Pequeña Empresa y Mediana Empresa, serán elegibles proyectos con uno o más de los conceptos de inversión elegibles (CIE)*. 2. Para el estrato Empresa Grande, serán elegibles proyectos de alguno de los siguientes tipos de acreditados finales hasta por los primeros 4 millones de UDIS del CIE: <ol style="list-style-type: none"> a. Empresas constituidas bajo alguna de las siguientes figuras asociativas: <ol style="list-style-type: none"> i. Unidades Agrícolas Industriales de la Mujer ii. Asociaciones Rurales de Interés Colectivo iii. Uniones de ejidos o comunidades iv. Uniones de sociedades de producción rural v. Sociedades Cooperativas b. Empresas tractoras (que otorguen crédito a sus proveedores)
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía

Fuente: elaboración propia

- **Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND)**

Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND) es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Banca de Desarrollo), que impulsa el desarrollo del medio rural a través de financiamiento incluyente para productores y MiPymes.

Tabla 21. Análisis de Crédito Simple - FND

Fuente de financiamiento	FND
Actor	FND
Producto	Crédito Simple
Descripción	Para financiar requerimientos de capital de trabajo, producción de bienes, prestación de servicios y adquisición de activos fijos.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigido a Personas Físicas o Morales con proyectos relacionados con actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y demás actividades económicas vinculadas al medio rural, con necesidades de financiamiento para adquisición, reposición o sustitución de maquinaria, equipo y otros activos fijos relacionados con su actividad productiva. 2. Monto: la solicitud deberá ser igual o mayor al equivalente en moneda nacional a 7,000 UDIS y hasta el monto que se determine de acuerdo a las necesidades de cada proyecto. 3. Aforo: la Financiera Nacional podrá financiar hasta el 80% del proyecto de inversión, el solicitante deberá aportar como mínimo el 20%. 4. Plazo: conforme a las características y necesidades del proyecto, el plazo del contrato podrá ser de hasta 24 meses cuando el destino sea la adquisición de capital de trabajo y hasta 15 años cuando se trate de activos fijos. 5. Garantías: podrán ser hipotecaria y/o prendaria y/o líquida. 6. Seguro: las garantías y/o los bienes que formen parte de los conceptos de inversión y/o los activos productivos que generen la fuente de pago, que sean susceptibles de aseguramiento, deberán contar con un seguro que el cliente contrate a su elección en una Institución de Seguros o con un Fondo de Aseguramiento Agropecuario y Rural. 7. Comisión por apertura: el porcentaje se determinará conforme al monto del crédito solicitado. 8. Requisitos: estar al corriente en sus pagos con otros acreedores (no estar en el buró de crédito). 9. Contar con proyecto de inversión técnica y financieramente viable. 10. Contar con garantía hipotecaria y/o prendaria y/o líquida y/o combinación.
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía

A2.5 Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (Sofomes)

Las Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (Sofomes) son sociedades anónimas que cuentan con un registro vigente ante la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef), y cuyo objeto social principal es la realización habitual y profesional de una o más de las actividades de otorgamiento de crédito, arrendamiento financiero o factoraje financiero.

Tabla 22. Análisis de Arrendamiento UNIFIN - Personas Morales - UNIFIN

Tipo de financiamiento	SOFOMES (Las Sociedades Financieras de Objeto Múltiple)
Actor	UNIFIN
Producto	Arrendamiento UNIFIN - Personas Morales
Descripción	UNIFIN FINANCIERA ofrece su programa de arrendamiento UNIFIN Leasing a personas morales que deseen aprovechar los beneficios contables y fiscales que proporcionan los esquemas de arrendamiento
Especificaciones	NA
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

A2.6 Fondos de inversión

Un fondo de inversión es una entidad que concentra el dinero de muchos inversionistas para invertir en una amplia gama de instrumentos financieros, como valores de deuda, acciones u otros títulos de capital y valores de deuda de empresas privadas o valores bancarios, dependiendo del objetivo de inversión del fondo y con la finalidad de ofrecer un rendimiento adecuado a sus inversionistas.

Tabla 23. Análisis de Fondos de Capital - Becquerel

Tipo de financiamiento	Fondos de Capital
Actor	Becquerel capital
Producto	ND
Descripción	Es un especialista en inversiones y estructuración financiera enfocado en infraestructura de energía limpia, con sede en la Ciudad de México desde 2013. La compañía participa en todo el ciclo de vida de los proyectos de energía limpia, maximizando los retornos y mitigando los riesgos al enfocarse en los fundamentos ambientales y económicos.
Especificaciones	Sin información.
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. Análisis de Fondos de Capital - Banverde

Tipo de financiamiento	Fondos de Capital
Actor	Banverde
Producto	PPA Banverde
Descripción	Banverde es el fondo de generación distribuida solar más grande de México. Ofrece soluciones financieras a clientes comerciales e industriales para que logren tener paneles solares en su propio techo.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Con el Contrato de Compraventa de Energía (PPA, por sus siglas en inglés), Banverde paga la construcción del sistema fotovoltaico y cobra al cliente mensualmente por la energía producida. 2. Pago inicial desde \$0. 3. Duración: 6 a 15 años. 4. Se vuelve propietario al final del contrato. 5. Facturación mensual. 6. Precio fijo.
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 25. Análisis de Fondos de Capital - Balam

Fuente de financiamiento	Fondos de Capital
Actor	Balam
Producto	ND
Descripción	Balam es una gestora de fondos de capital privado, especializada en la inversión en proyectos de generación de energías en base a fuentes renovables (principalmente centrales solares fotovoltaicas, eólicas y minihidráulicas), cogeneración, eficiencia energética y proyectos sustentables exclusivamente en México.
Especificaciones	Sin información
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

A2.7 FinTech

Las empresas FinTech ofrecen diversos tipos de servicios financieros y operan dentro de mercados variados. Algunas prestan sus servicios directamente a los usuarios del sistema financiero y otras diseñan soluciones para otras empresas.

La palabra se forma a partir de la contracción de los términos finance y technology en inglés. Las empresas Fintech usan la tecnología para brindar servicios financieros de manera eficiente, ágil, cómoda y confiable.

Tabla 26. Análisis de FinTech - Konfío

Tipo de financiamiento	FinTech
Actor	Konfío
Descripción	Konfío es una plataforma que ofrece servicios financieros a startups y PYMEs mexicanas. La fintech es aliada de Visa y utiliza datos transaccionales para una rápida evaluación crediticia.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Última ronda de inversión: series E. 2. Capital levantado (USD): Más de \$500M. 3. Montos: desde \$100,000 hasta \$3,000,000 de pesos. 4. Plazos: 9, 12, 15 o 18 meses. 5. Beneficios: puedes desembolsar el crédito en un plazo de un día, luego de solicitar el servicio en las primeras 24 horas. Otro beneficio es la administración financiera y la protección de defraudación fiscal. Konfío premia a sus clientes brindando descuentos en el uso de herramientas para hacer crecer sus negocios.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 27. Análisis de FinTech - Fairplay

Tipo de financiamiento	FinTech
Actor	Fairplay
Descripción	Plataforma que brinda financiamiento y analytics para E-commerce. A través del procesamiento de datos, invierte en campañas de marketing digital, aumenta inventarios y mejora logísticas.
Especificaciones	Capital levantado (USD): \$5.1M Beneficios: Permite a las startups incrementar sus ventas al financiar sus campañas de marketing online, sin pedirle garantías a cambio. El análisis crediticio de las startups se basa en las métricas del negocio, la gestión de campañas de marketing y la correlación con ventas. El financiamiento sólo tarda

	una semana, y brindan planes de repago flexibles y alineados a las ventas del e-commerce.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Dentro de las soluciones FinTech se encuentra el Financiamiento Colectivo.

A2.8 Financiamiento colectivo

Es aquel por el cual distintas personas contribuyen con pequeñas o grandes aportaciones para financiar algún proyecto. Ahora bien, una Institución de Financiamiento Colectivo (IFC) es aquella que a través de una plataforma pone en contacto a inversionistas con solicitantes.

Tabla 28. Análisis de financiamiento colectivo - Red Girasol

Fuente de financiamiento	Financiamiento colectivo
Actor	Red Girasol
Producto	Financiamiento de sistemas solares y tecnologías de energía limpia.
Descripción	Es una plataforma de financiamiento colectivo en Latinoamérica enfocada al financiamiento de sistemas solares y tecnologías de energía limpia.
Especificaciones	1. Tasa de Interés: 8.90% a 19.90% 2. Plazo del Crédito: 6 a 60 meses
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

A2.9 Fondos semilla

El capital semilla consiste en otorgar apoyo financiero a los proyectos viables, para la formación y arranque de nuevos negocios.

Tabla 29. Análisis de Fondo Semilla - Amplifica Capital

Tipo de financiamiento	Fondo Semilla
Actor	Amplifica Capital
Descripción	Fondo que invierte en compañías que generen un impacto positivo en la vida de las mujeres, buscando aumentar sus oportunidades y su inclusión en la economía. Invierten en empresas en etapas tempranas, escalables, de tecnologías innovadoras, que atiendan desafíos importantes en América Latina y que mejoren la vida de las personas
Especificaciones	1. Inversión en startups.
Sectores de inversión	Perspectiva de género e Impacto Social
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 30. Análisis de Fondo Semilla - Redwood Ventures

Tipo de financiamiento	Fondo Semilla
Actor	Redwood Ventures
Descripción	Basado en Guadalajara, Redwood es un fondo de capital semilla agnóstico de industria, que invierte en startups de tecnología con alto potencial de crecimiento y escalabilidad.
Especificaciones	1. Invierte tickets iniciales de USD 150 mil y <i>follow ons</i> de hasta USD 500k. 2. Ticket de inversión (USD) 3. Mínimo: 150,000 4. Máximo: 500,000
Sectores de inversión	Agnóstico
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía.

	Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
--	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 31. Análisis de Fondo Semilla - Soldier Field Angels

Tipo de financiamiento	Fondo Semilla
Actor	Soldier Field Angels
Descripción	Firma formada por ex alumnos de Harvard Business School, con sede en la Ciudad de México. Se centra en invertir en empresas de alto impacto en las primeras etapas. SFA representa a un inversor de "dinero inteligente" que aprovecha su importante red para proporcionar una tutoría única a los empresarios de las compañías de cartera.
Especificaciones	1. Invierte en etapas semilla y Series A un promedio entre USD \$250 mil y \$500 mil. 2. Ticket de inversión (USD) Mínimo: 250,000; Máximo: 3.000,000
Sectores de inversión	Agnóstico
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Análisis de Fondo Semilla - Trébol Capital

Tipo de financiamiento	Fondos de Capital
Actor	Trébol Capital
Descripción	Fondo de Capital Privado para Startups en etapas tempranas con un modelo de negocios innovador basado en Tecnologías de la Información (TI), para validar su modelo de negocio, integrar un equipo, desarrollar su MVP y generar la estrategia adecuada para el crecimiento.
Especificaciones	1. Ticket de inversión (USD) Mínimo: 250.000 Máximo: 350.000
Sectores de inversión	Automotriz y Aeroespacial, Biotecnología, Energías Renovables e Impacto Social, Electrónica y Mecatrónica, Salud, TIC's
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

A2.10 Fondos estatales

Tabla 33. Análisis de Fondo Estatal - FOJAL

Fuente de financiamiento	Fondo Jalisco de Fomento Empresarial
Actor	Fondo Jalisco de Fomento Empresarial
Producto	Financiamiento verde
Descripción	Ofrece condiciones preferenciales a empresas jaliscienses para proyectos de equipamiento e infraestructura sustentable. El Fondo Jalisco de Fomento Empresarial (FOJAL) suma esfuerzos con la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) y la Agencia de Energía del Estado de Jalisco (AEEJ).
Especificaciones	1. Monto: desde \$300,000 hasta \$15'000,000 2. Plazo de pago 48, 60 u 84 meses 3. Periodo de gracia: Desde 3 meses hasta 12 meses 4. Tasa de interés anual: 8% 5. Destino del crédito: Equipamiento e infraestructura 80 o 90%
Modelo de negocio	Cooperativas de consumo de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 34. Análisis de Fondo Estatal - Instituto Mexiquense del Emprendedor

Fuente de financiamiento	Fondo Estatal
Actor	Instituto Mexiquense del Emprendedor

Producto	Financiamiento a emprendimientos
Descripción	Organismo público descentralizado, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Económico, cuya finalidad es promover en el Estado de México una Cultura Emprendedora como condición necesaria para el fortalecimiento de la seguridad económica de los mexiquenses a través del apoyo a los emprendedores y a las MIPyMEs de la entidad.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los programas son otorgados en función de la viabilidad técnica, financiera y comercial de la empresa. 2. El IME cuenta con los siguientes programas: <ol style="list-style-type: none"> a. Microcréditos EDOMÉX. (Convocatoria cerrada hasta nuevo aviso). b. Proyectos Productivos EDOMÉX. (Convocatoria cerrada hasta nuevo aviso) c. Impulso para el Desarrollo Industrial y Regional en el Estado de México - Nacional financiera. 3. Plazo de incubación: 4 a 24 meses
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 35. Análisis de Fondo Estatal - Fondos Guanajuato

Fuente de financiamiento	Fondo Estatal
Actor	Fondos Guanajuato
Producto	Financiamiento a empresas locales
Descripción	Institución autosustentable de Gobierno del Estado de Guanajuato que satisface las necesidades viables de financiamiento de las micro, pequeñas y medianas empresas, y emprendedores de forma preferente, accesible, suficiente y oportuna; con asesoría y capacitación, fomentando con ello la mejora en su capacidad productiva, competitividad y desarrollo económico.
Especificaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monto: desde \$10.000 hasta \$1,500.000. 2. Plazo de pago: 24, 36 o 60 meses. 3. Periodo de gracia: Desde 1 mes hasta 6 meses. 4. Tasa de interés anual: Créditos mayores, variable TIIE + 7 puntos porcentuales, fija: 18%, anual sobre saldos insolutos. 5. Créditos menores: fija del 16% al 24%, anual sobre saldos insolutos. 6. Destino del crédito: compra de materia prima y mercancías o adquisición de maquinaria, herramienta y equipo.
Modelo de negocio	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.

Fuente: elaboración propia

Anexo 3: Metodología de identificación de nichos y regiones prioritarias

Ver archivo: “Metodología de identificación de nichos y regiones prioritarias”

Anexo 4: Lecciones aprendidas

A4.1 Descripción de los criterios definidos para la evaluación de los proyectos piloto

Para llevar a cabo el proceso de lecciones aprendidas se definieron los siguientes criterios:

Tabla 36. Criterios para evaluación de lecciones aprendidas

Aspecto	Elemento	Descripción
Planificación del Proyecto	Selección de las comunidades	Entender el proceso de diagnóstico para la selección del sitio, planteamiento del proyecto a las comunidades y condiciones de elegibilidad de los proyectos.
	Impacto por tema político	Identificar situaciones por temas políticas que afectan el diseño e implementación del Proyecto.
	Legal	Identificar cuáles son los requisitos legales que se requieren tomar en cuenta para la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.
	Ambiental	Identificar cuáles son los requisitos para el desarrollo de proyectos en Áreas Naturales Protegidas federales/estatales y temas de ordenamiento territorial.
Organización (comunidad) del Proyecto	Capacidades técnicas	Identificar el grado de necesidad de capacidades técnicas para el desarrollo de proyectos de energía renovable.
	Capacidad de ejecución	Conocer cuál es la capacidad de ejecución de la comunidad en tema de capacidades, tiempos etc.
	Coordinación y liderazgo de la comunidad	Conocer la coordinación y liderazgo que se requiere en la comunidad para impulsar y desarrollar proyectos de modelos comunitarios y cooperativos de energía.
	Capacidades en infraestructura	Capacidades en infraestructura que son necesarias para el desarrollo de proyectos de energía sustentable como modelos de negocio.
	Relación entre los miembros de las comunidades/cooperativas	Entendimiento de factores sociales que puedan afectar la relación entre los miembros de las comunidades.
	Aliados	Entendimiento de la importancia de la participación de un aliado y su selección para el impulso de los modelos comunitarios y cooperativos de energía.
Implementación del Proyecto	Asistencia técnica y financiera	Identificación de las necesidades de asistencia técnica y financiera para la ejecución de los proyectos.
	Prioridades de la comunidad	Integración de las prioridades de la comunidad como habilitador para el impulso de los modelos y su implementación.

	Operación y mantenimiento de los sistemas	Necesidades técnicas para la operación y mantenimiento de los sistemas de energía sustentable que serán instalados.
	Modelo de organización	Entender su modelo de gestión comunitario y su esquema de gobernanza.
	Selección del modelo de negocio	Entender el proceso de selección y desarrollo del modelo de negocio a implementar.
	Igualdad de género en proyectos comunitarios	Entendimiento de la participación de las mujeres en los proyectos.
Evaluación y Seguimiento del Proyecto	Monitoreo del Proyecto	Definición de los mecanismos de monitoreo y medición.
	Comunicación	Identificación de canales de comunicación, qué información se debe de comunicar, los tiempos y cómo se debe de comunicar.
Factores de éxito	NA	NA

Fuente: elaboración propia

A4.2 Análisis de lecciones aprendidas

A continuación, se presenta el resultado del mapeo de las lecciones aprendidas de los proyectos piloto.

Tabla 37. Mapeo de lecciones aprendidas

Aspecto	Elemento	Lecciones aprendidas
Planificación del Proyecto	Selección de las comunidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. El diagnóstico debe enfocarse en las necesidades de la comunidad, y el proyecto debe ser albergado por una comunidad que tenga deseos de organizarse. 2. Verificación en sitio antes de la selección del sitio para desarrollar el proyecto. 3. El diagnóstico debe de reflejar la relación entre la comunidad y el aliado y debe de ser adaptado al contexto. 4. Definición de un proceso de priorización de grupos, según la cercanía con la comunidad y la posibilidad de acompañar en territorio la implementación. 5. Entender las necesidades que une a los grupos involucrados.
	Cuestiones políticas y de seguridad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener claro qué posición política van a tener los involucrados (aliados) y en qué momento van a intervenir. 2. Establecer reglas incluso con los actores políticos que están participando (comunicación, promoción y apoyo al proyecto). 3. Definición del rol que juega cada uno y aclarar reglas desde la planificación del proyecto.
	Legal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asesoría legal para la constitución como cooperativa. 2. Asesoría legal para los trámites que se deberán llevar a cabo ante CFE. 3. Asesoría para el registro de la marca.
	Ambiental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la normativa en el ámbito ambiental para el desarrollo del proyecto y/o brindar asesoría a las comunidades. 2. Considerar la relación naturaleza-comunidad. 3. Conocer cuáles son las restricciones de desarrollo urbano u ordenamiento territorial.
Organización (comunidad) del Proyecto	Capacidades técnicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de programa de formación técnica enfocado en actividades relacionadas con instalación y servicios técnicos, así como en temas administrativos y desarrollo de modelos de negocio. 2. Programa de formación en eficiencia energética y cómo hacer la transición energética (cooperativas de producción). 3. Desarrollo de análisis técnico sobre cómo incorporar energía renovable en el proceso productivo.
	Capacidad de ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los tiempos que requiere el proceso de convocatoria es un factor diferencial de la estrategia de los proyectos piloto. 2. Comunicación sencilla y directa a los miembros de las comunidades y no concentrar la información en un par de personas. 3. Desarrollo de competencias técnicas para el desarrollo de proyectos de energía.

	Coordinación y liderazgo de la comunidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se requiere una persona líder muy relacionada con la problemática y grupos de la comunidad. 2. Desde el inicio del proyecto se debe de dejar claro el alcance y papel que juega cada actor en el proyecto. 3. Socialización de la información en asambleas y toma de decisión en forma consensuada. 4. Validación con grupos de trabajo de la disponibilidad (horarios) y tiempo que pueden dedicarle al proyecto. Esto es importante para el involucramiento de hombres y mujeres. 5. Apropiación del proyecto por la comunidad desde el inicio.
	Capacidades de infraestructura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulación y disponibilidad de tierras/predios para llevar a cabo el proyecto. 2. Involucramiento de los gobiernos locales en el desarrollo de los proyectos y de la CFE para la interconexión de los proyectos (cuando aplique).
	Relación entre los miembros de las comunidades/cooperativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar la concentración de la información en un solo grupo de la comunidad. 2. Entender el contexto religioso de la comunidad (en caso de que existan diversos grupos religiosos y que representa un factor relevante para la toma de decisión). 3. Comunicación de irregularidades que permita entender el contexto de la comunidad.
	Aliados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación más robusta de los aliados y entender su participación en instituciones como los partidos políticos. 2. Abrir la convocatoria a grupos interesados en involucrarse, más que a la asignación de aliados específicos. 3. Definir bien el papel del aliado cuando no hay presupuesto para dar acompañamiento, pero si para darles una visión de la implementación del proyecto. 4. Llevar a cabo un proceso democrático con la comunidad para la toma de decisiones.
Implementación del Proyecto	Asistencia técnica y financiera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vinculación con organizaciones (academia, centros de investigación, asociaciones) que puedan brindar asistencia técnica a las comunidades y cooperativas para la implementación del proyecto. 2. Participación del aliado técnico para el desarrollo del diagnóstico energético para entender las necesidades. 3. Entendimiento de los mecanismos de financiamiento para los proyectos desde la planeación del proyecto. 4. Acercamiento a SOCAPS autorizadas para generar alianzas.
	Prioridades de la comunidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo ideal es aquel que involucra a las comunidades desde la investigación, propuesta, análisis de problemáticas, diagnóstico, procedimientos y definición de compromisos. 2. ¿Qué tecnología queremos instalar en las comunidades? La decisión va a salir de las comunidades a través de una alineación de los intereses (problemática a atender y los compromisos para resolverla).
	Operación y mantenimiento de los sistemas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de grupos que sean responsables de la gestión, mantenimiento, continuidad e implementación a los proyectos. 2. Involucramiento de organizaciones con capacidades técnicas para el desarrollo de procesos de creación de competencias para las comunidades.
	Modelo de organización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de un rubro de formación para la gestión interna/gobernanza en alineación con el tipo de proyectos de implementación. 2. Entendimiento de los beneficios de organizarse como comunidad/cooperativa.

	Selección del modelo de negocio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de ejecución para poder dirigir mejor los "cómos y cuándoos". 2. Considerar modelos de toma de decisiones colectivas y acuerdos para el funcionamiento de los modelos de negocio. 3. Capacitación para el desarrollo e implementación de un modelo de negocio.
	Igualdad de género	<ol style="list-style-type: none"> 1. Romper paradigma en las comunidades que el trabajo técnico no puede ser realizado por mujeres a través de estrategias de comunicación. 2. Sigue existiendo una figura más dominante por parte de los hombres de la comunidad. 3. Involucramiento de mujeres líderes de la comunidad.
Evaluación y Seguimiento del Proyecto	Monitoreo del Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de indicadores y desarrollo de línea base para partiendo de ahí, monitorear y tomar decisiones más estratégicas según las condiciones y el contexto de cada comunidad.
	Comunicación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación transparente y abierta desde el inicio del proyecto. 2. Definir desde un inicio los canales de comunicación y como se llevará a cabo el flujo de la información. 3. Limitación de tiempo y recursos para llevar a cabo una convocatoria a nivel comunitario. 4. Socialización de los avances y resultados de cada una de las etapas del proyecto, y tomar en cuenta las reacciones de la comunidad. 5. Reconocimiento de los miembros de la comunidad.
Factores de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión y formación del grupo sólido, comprometido y con confianza. 2. Enfoque en actividades relacionadas con instalación y servicios técnicos. 3. Considerar las voces de la comunidad en la mesa de trabajo. 4. Las iniciativas deben de contar con acompañamiento y seguimiento. 5. Involucramiento del gobierno estatal y local, así como de universidades y otras asociaciones. 6. Adaptación a las dinámicas sociales de la comunidad. 7. Visión clara de los beneficios para la comunidad. 	

Fuente: elaboración propia con base a la información recopilada de entrevistas con LAINES.

Anexo 5: Análisis FODA

Fortalezas

- México cuenta con una política pública que impulsa la Economía Social y Solidaria a través de la consolidación de los Organismos del Sector Social de la Economía (OSSE).
- El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, establece que la nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables.
- El marco legal y la política energética actual impulsa la generación distribuida.
- Hay experiencia previa en México en el desarrollo de cooperativas de consumidores, productores de bienes y/o servicios y de cooperativas de ahorro y préstamo.
- La disponibilidad de productos financieros está alineada con proyectos de generación distribuida con tecnología fotovoltaica y solar térmica.
- Existe experiencia previa de participación de las comunidades y cooperativas en modelos de negocios de energía sustentable (Onergia, Cooperativa Cruz Azul, Cooperativa Pascual Boing).
- La Red Nacional de Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria (NODESS) que tiene como objetivo intercooperar para la transferencia e intercambio de conocimientos y saberes, y la articulación entre los integrantes de la Red y con el INAES, a través de acciones que promuevan el desarrollo organizacional y la consolidación empresarial de los OSSE.
- El Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Especializada (SINCA) busca mejorar las capacidades organizativas, técnicas y empresariales de quienes integran al Sector Social de la Economía en México.
- El despliegue de Generación Distribuida contribuye con la democratización de la generación eléctrica, permitiendo la dispersión de beneficios económicos que actualmente se concentran en un conjunto limitado de empresas generadoras (de gran escala).
- Actualmente se cuenta con estándares de competencia para la instalación, administración, operación y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos y solar térmica, aerogeneradores, operación y mantenimiento de sistemas de gestión anaerobia para producción de biogás y servicios e instalaciones de eficiencia energética en los que se podrán certificar las cooperativas de energía sustentable.
- Las cooperativas de ahorro y préstamo que trabajan en comunidades con hablantes indígenas cuentan con personal bilingüe para su atención.

Oportunidades

- Hay una oportunidad de mercado donde la generación distribuida cumplirá un rol clave en la democratización de la generación de electricidad y climatización (calefacción y enfriamiento), en el autoconsumo por parte de comunidades en pobreza energética y en la transición hacia una matriz con mayor participación de las energías renovables.
- La creación de micro-redes inteligentes bidireccionales además de reducir las pérdidas del SEN, facilitarán la expansión de los modelos de *prosumo* energético y contribuirá proveyendo energía de respaldo a la red nacional.
- El suministro de equipos eficientes contribuye directamente en la gestión de diversos servicios básicos necesarios para la comunidad, desde el agua potable, la seguridad alimentaria, hasta calefacción y refrigeración para satisfacer las necesidades cotidianas con mayor calidad y soberanía.

- En materia de infraestructura, para mejorar la calidad de vida del ciudadano, los servicios de alumbrado público a través de sistemas autónomos fotovoltaicos representan una alternativa de rápida implementación.
- Hay una contribución directa en la descarbonización de la red eléctrica actual mediante el incremento en la participación de energías renovables en contextos urbanos, periurbanos y rurales.
- Existe un alto potencial para la reducción del gasto público ya que la tarifa que tuvo el mayor aumento de 2012 a 2018, fue la de servicios públicos (agua y alumbrado) con un incremento real de 31.60%, provocando un impacto presupuestario en numerosos municipios.
- Fuente de creación de nuevos empleos, a nivel local a lo largo de la cadena de suministro, particularmente a través de empresas manufactureras, distribuidores e integradores.
- El involucramiento del Sistema Politécnico, Tecnológicos, Universidades para el Bienestar son oportunidades para generar conocimiento de confianza para las comunidades y de vinculación con organizaciones (academia, centros de investigación, asociaciones) que puedan brindar asistencia técnica a las comunidades y cooperativas para la implementación del proyecto.
- Generación de programas de formación vinculados al desarrollo de los proyectos en la educación superior, técnica y media superior.
- Existe un alto potencial para su vinculación con fondos climáticos y mecanismos de financiamiento verde.
- Creación de redes de aprendizaje, que son espacios de colaboración e intercambio entre distintos actores y actrices para que mejoren su desempeño energético (independientemente del uso de energía que tengan).
- A través de estrategias de comunicación a ser frente a estereotipos de género en las comunidades acerca de *“que el trabajo técnico no puede ser realizado por mujeres”*.

Debilidades

- Falta de implementación de modelos de negocio de energía con perspectiva de género sobre todo porque la transición energética representa una oportunidad para la inclusión de las mujeres en proyectos de energía renovable. Además, éstos resultan más efectivos y eficientes cuando se integra un análisis participativo de género, en el que son identificados procesos que vinculan género, medioambiente y energía.
- Falta de integración de las externalidades en la evaluación de proyectos de energías fósiles.
- Falta de infraestructura y gestión integral en el manejo de residuos que se puedan generar la instalación, operación y mantenimiento de los equipos de generación de energía renovable en zonas rurales (contaminación de suelos).
- Falta de indicadores que midan los co-beneficios de la generación de energía a través de fuentes renovables.
- Limitada diversificación de las tecnologías para la generación distribuida en pequeña escala diferentes a la energía fotovoltaica.
- Participación dominante de la energía solar en la generación distribuida (casi del 97% del total), seguidas por proyectos de generación de biogás y biomasa (3% del total), el resto está distribuido entre aerogeneradores pequeños y proyectos híbridos (solar y eólicos).
- Falta de conocimiento de cómo se evalúan los modelos de negocio energéticos por parte de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y otras instituciones financieras.
- El financiamiento de proyectos de eficiencia energética es muy complejo porque es difícil medir el ahorro.
- Desconocimiento de los esquemas de financiamiento para los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

- Hacen falta recursos humanos especializados en interculturalidad. Se requiere un gestor cultural como “traductor” de perspectivas y creación de un diálogo productivo, efectivo y balanceado.
- Se requiere un diagnóstico que permita el entendimiento de cuáles son las necesidades actuales y del uso y consumo de la energía en la comunidad y acompañamiento en todas las fases del proyecto.
- Falta de involucramiento de los jóvenes en proyectos de energía sustentable y cómo generar un impacto en su visión a futuro.
- Las comunicaciones en lenguas indígenas son escasas.
- Falta de estrategias de comunicación desde la planeación del proyecto, que comunique los objetivos y los aspectos del proyecto, defina los canales de comunicación a utilizar, el flujo de información entre los líderes y miembros de la comunidad, así como el proceso de socialización de los avances.
- Poca participación de unidades de verificación e inspección de instalaciones.

Amenazas

- Incertidumbre en el marco regulatorio del sector eléctrico.
- Subsidios a la energía que limitan la consolidación de modelos de negocio de energía para consumo doméstico y ciertas tarifas para comercio e industria.
- No se han establecido metas de despliegue de Generación Distribuida y su contribución a las metas de generación de energía limpia al 2030, así como las metas de reducción de emisiones establecidas en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de México ante la CMNUCC.
- Los planes de ordenamiento territorial o cambio en el uso del suelo para el desarrollo de las actividades productivas vinculadas.
- Incertidumbre jurídica sobre la propiedad, la regularidad de los predios y/o en el aseguramiento de los predios dónde operarán las cooperativas y comunidades durante largos periodos de tiempo.
- Falta de acceso a fondos de garantías para la obtención de financiamiento.
- Las fuentes tradicionales de financiamiento califican a las cooperativas como organizaciones de alto riesgo financiero, lo que incrementa las tasas de interés de forma considerable, afectando la viabilidad del proyecto.
- Falta de infraestructura para la interconexión con la red (SEN).
- Falta de lineamientos de contenido nacional en las cadenas de valor de Generación Distribuida.
- Falta desarrollar capacidades técnicas, de negocio (materia jurídica, gestión administrativa, operativa), financieras y sobre cooperativismo.
- Desconocimiento de las tecnologías existentes para la generación de energía con fuentes limpias y eficiencia energética.
- Falta de involucramiento de la comunidad en la operación de los proyectos de energía sustentable.
- Actualmente las comunidades y cooperativas son lideradas por hombres en su mayoría y la presencia de la mujer se asocia con estereotipos y roles que no le permiten ejercer un papel preponderante en la toma de decisiones.
- Identificación de aliados para el desarrollo de proyectos piloto. Esto es relevante ya que se requiere de la actuación de un aliado en el territorio que tenga la disponibilidad para llevar a cabo el acompañamiento de la implementación de proyectos piloto.

Anexo 6: Identificación de actores y actrices relevantes

Se realizó la identificación y priorización de los grupos de interés que podrían tener influencia en la formulación y posterior implementación de la Hoja de Ruta de acuerdo con los criterios que se describen a continuación:

Tabla 38. Criterios de evaluación

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	
Nivel de influencia	Capacidad que tiene el grupo de interés de influir en la implementación y despliegue de los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable	0	Inexistente
		1	Baja
		2	Media
		3	Alta
		4	Muy alta
Nivel de interés	Capacidad que tiene el grupo de interés de participar en la implementación de los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable	0	Inexistente
		1	Baja
		2	Media
		3	Alta
		4	Muy alta
Contribución al logro de los objetivos del proyecto	Capacidad que tiene el grupo de interés de influir en el cumplimiento de los objetivos del proyecto	0	Inexistente
		1	Baja
		2	Media
		3	Alta
		4	Muy alta
Generación de valor social y ambiental	Su inclusión en el proyecto potenciaría la generación de valor social y ambiental	0	Inexistente
		1	Baja
		2	Media
		3	Alta
		4	Muy alta

Fuente: elaboración propia

Tabla 39. Mapeo y evaluación de partes interesadas

Sector	Parte interesada	Nivel de influencia	Nivel de interés	Contribución al logro de los objetivos del Proyecto	Su inclusión en el proyecto potenciaría la generación de valor social y ambiental	Total
Agencia de Cooperación	GIZ	4	4	4	4	16
Agencia de Cooperación	DGRV	4	4	4	4	16
Sector Público	INAES	4	4	4	3	15
Sector Público	CFE	4	2	4	4	14
Asociaciones	Amigos de Sian kaan	3	3	4	4	14
Sector Público	INAES - Impulso Productivo de la Mujer y Grupos Vulnerables de INAES	4	4	2	3	13
Sector público	Banco del Bienestar	3	3	3	4	13
Cooperativa	Cooperativa Pascual Boing	2	3	4	4	13
Cooperativa	Cooperativa Cruz Azul	2	3	4	4	13
Cooperativa	Cooperativa Taselotzin	2	3	4	4	13
Cooperativa	Cooperativa Onergia	2	3	4	4	13
Investigación	Centro Mario Molina	3	3	3	4	13
Asociaciones	Unión de Cooperativas CDMX	3	3	3	3	12
Sector Público	SEDEMA	3	3	2	3	11
Sector Público	INECC	2	4	2	3	11
Fiannciamiento	BID Invest	1	3	3	4	11
Financiamiento	Banco mundial	1	3	3	4	11
Cooperativa	Caja Huastecas	2	3	3	3	11
Emprendimiento	SOCIALAB	3	2	3	3	11
Asociaciones	Fundación Cristina Cortinas	1	3	4	2	10
Sector Público	SEMARNAT	3	3	1	2	9
Sector Público	SEDECO - Energía	3	2	2	2	9
Sector Público	SENER	3	1	1	4	9
Sector Público	INPI	2	2	2	3	9

Asociaciones	AMIF - Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica	1	3	1	3	8
Asociaciones	ANES- Asociación Nacional de Energía Solar	1	3	1	3	8
Asociaciones	AMDEE - Asociación Mexicana de Energía Eólica	1	3	1	3	8
Asociaciones	ASOLMEX- Asociación Mexicana de Energía Solar	1	3	1	3	8
Asociaciones	Comité Regional de Juventud de Cooperativas de las Américas	2	2	2	2	8
Investigación	Instituto Mora	1	3	2	2	8
Sector Público	CONUEE	1	2	2	2	7
Sector Público	INMUJERES	1	1	2	3	7
Asociaciones	World Energy Council - México	1	2	2	2	7
Asociaciones	WRI	1	2	2	2	7
Academia	Ibero Puebla	1	3	1	2	7
Academia	LAINES	1	3	1	2	7
Investigación	Fundar	1	3	1	2	7
Sector empresarial	COPARMEX	1	2	2	2	7
Sector Público	CONACYT	2	2	1	1	6
Sector Público	CONAFOR	1	1	1	2	5
Organización	ONU-Mujeres*	1	1	1	2	5
Asociaciones	Red Mujeres en Energía Renovable y Eficiencia Energética A.C. (REDMERE)	1	0	1	3	5
Asociaciones	Mujeres en Energía Renovable México (MERM)	1	0	1	3	5
Sector Público	INEGI	2	1	1	0	4
Sector Público	CEMIE (Hidro/Geo/Sol/Eólico)*	0	1	2	1	4
Financiamiento	BID (Perspectiva de Género)	1	1	2	0	4
Emprendimiento	Green momentum	0	0	3	0	3

Fuente: elaboración propia

Anexo 7: Fichas resumen de entrevistas y consultas realizadas a actores y actrices claves

Tabla 40. Resultados de entrevistas con Academia

Resultados – Academia			
Actores: Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)			
Hoja de ruta	Financieros	Tecnológicos/ infraestructura	Perspectiva de género
<ul style="list-style-type: none"> Tenemos que hablar de diagnósticos sectoriales y regionales porque las condiciones en distintas partes del país varían muchísimo. Desarrollar una metodología para clasificar a las comunidades y desarrollar un análisis técnico-económico. Programas de apoyo a comunidades asiladas en estado de marginación que genera desarrollo económico, empodera y fortalece a las comunidades. Hace falta conocer las tecnologías y su evolución (biomasa, geotermia), faltan inversionistas para tecnología y producción masiva— estrategia de comercialización, apoyo de empresas a esfuerzos comunitarios. Diagnósticos sectoriales y regionales dependiendo de las condiciones. Dar a conocer lo que están haciendo para que más gente se anime a entrarle. 	<ul style="list-style-type: none"> Fondo de Sustentabilidad Energética CONACYT-SENER No le gustaría que las cooperativas dependan de subsidios. Que agarren vida propia, abaratando la tecnología y mejorando los modelos de gestión. Cuando se involucra el sector privado se solucionan muchos problemas, pero el costo es mayor. Falta de inversionistas. Necesitamos apalancamiento del gobierno y de la industria privada. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de proyectos poligenerativos. Tecnología ha seguido evolucionando y bajando de precio, cada vez se va adaptando más a las diferentes necesidades. Estudios de viabilidad técnica-económica para llevar energía a comunidades aisladas de la RNT/RGD de Baja. — Encontraron que, si la comunidad está a más de 30km de la red, conviene más hacer microrredes aisladas con energía renovable. Energía geotérmica a pequeña escala: etapa de evaluar recursos renovables de la región y ver tecnología más viable. Les gusta mucho hacer mix fotovoltaico+biomasa y/o biogás, particularmente para proyectos térmicos. No hay que acoplar tecnologías, sino desarrollarlos de acuerdo a las necesidades de la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> No se observa ninguna limitación a la mujer en la Universidad. La mayoría de las ingenieras de renovables son mujeres. Mujeres participativas en operación y mantenimiento (para capacitación). Participación interseccional: Mujer con síndrome de Down creando micro red.
Comunicación	Regulación y políticas públicas	Desarrollo de capacidades	Interés en el proyecto

<ul style="list-style-type: none"> • La comunicación es un pilar en el desarrollo de los modelos de negocio. • Se requiere de una estrategia/campañas de concientización e involucramiento permanente. • Se necesita psicólogos y sociólogos para las campañas. • La comunicación es esencial. Hay que darles trato especial y personalizado con los miembros de la comunidad. • Comunicación directa con las personas de la comunidad. • Reconocer a las personas estratégicas (e.g. Doña Clara: matriarca de la comunidad que todos respetan). • Videos accesibles que se puedan difundir internacionalmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos se deben evaluar no nada más desde el punto de vista de la viabilidad económica, sino del impacto social. • El país puede establecer reglas en las que todos salgan beneficiados. • Se pueden poner candados de contenido nacional. • Falta de voluntad política. • Generación de incentivos para balancear los beneficios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas operativas y en laboratorios vivos en la universidad que emociona mucho a la juventud a involucrarse y aprender. Encuentran razones para quedarse en sus comunidades. • Desconocimiento de las tecnologías, evolución de tecnologías • Desarrollo de estrategia de comercialización, apoyo de empresas a esfuerzos comunitarios. • Hay que involucrar más a la comunidad, no sólo en la propiedad o el consumo, sino en la operación de los proyectos. Los jóvenes necesitan ver que hay razones y oportunidades para quedarse. • Involucramiento del Sistema Politécnico, Tecnológicos, Universidades para el Bienestar son oportunidades para generar confianza para las comunidades. • IER de la UNAM: • Tienen un grupo llamado "Demanda Social de la Energía". • Se está buscando tejer puentes para entablar diálogos de confianza. Trabajar con cooperativas y comunidades depende de la confianza, aunque haya financiamiento. • Se requiere un gestor intercultural como "traductor" de perspectivas y creación de un diálogo productivo y efectivo. • Alianzas con grupos que ya hayan trabajado con cooperativas que han surgido debido a las necesidades de la comunidad (ejemplo: trabajo con Onergia en Puebla). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar a difundir lo que estamos haciendo para llegar a más inversionistas y así poder llegar a más comunidades • Buscan apoyo para formar cooperativas de poliservicios: energía, calefacción, aire acondicionado, biogas, etc. • Los ha detenido la falta de recursos para seguir replicando sus proyectos. • Han tocado muchas puertas (Secretaría de Economía del Estado) pero sin compromisos.
--	---	---	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 41. Resultados de entrevistas con Agencias de Cooperación

Puntos relevantes - Agencias de Cooperación			
Actores: Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV)			
Hoja de ruta	Financieros	Tecnológicos/ infraestructura	Perspectiva de género
<ul style="list-style-type: none"> Su trabajo en el cooperativismo es una respuesta que da igualdad y oportunidad a todos los sectores de la economía más informal que contribuye a la emisión de gases contaminantes y que afecta la agenda 2030. Es una oportunidad para reducir brechas de desigualdad, tener un empleo digno y contribuir a la agenda 2030 y a los objetivos de París. Las cooperativas se relacionan de manera vertical y mayoritariamente de sumisión, pero han empezado a trabajar con grupos que tienen un liderazgo de una o dos personas. El acompañamiento con grupos ajenos puede ayudar a generar confianza. E.g. ONGs, universidades y asociaciones civiles. Cuando se da el acompañamiento con autoridades locales, pueden politizar la cooperativa o manipular a los socios y sus beneficios. Visión transversal: Sector cooperativo en su definición más amplia: <ol style="list-style-type: none"> creación de empleo y medios de vida sostenibles, finanzas sostenibles, y energía vista desde el desarrollo local como sector estratégico. 	<ul style="list-style-type: none"> La solicitud de créditos y de apoyos se ha dificultado por las mismas características de las políticas públicas. E.g. Hay productores que solicitan un recurso, pero no están registrados en el SAT y no cuentan con los requerimientos de bancas y SOCAPs. Implementar el concepto de finanzas sostenibles en las SOCAPs. Incluye el impacto que tienen en la sustentabilidad y en la agenda 2030 como eje estratégico. Es importante conseguir el financiamiento e implementar proyectos cooperativos para reducir emisiones contaminantes. La visión es finanzas sostenibles no sólo como “finanzas verdes”, sino, sobre todo, como finanzas inclusivas: créditos para solar fotovoltaica, créditos para el campo, investigación para el desarrollo de productos específicos más adecuados a los contextos de las cooperativas y comunidades. Áreas de oportunidad: <ol style="list-style-type: none"> centralización de recursos procesos estrictos, verticales y complejos. magnitud de recursos necesarios para proyectos energéticos es mucho mayor que para otro tipo de proyectos cooperativos/comunitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Existe una falta de infraestructura. Problema: cuestión técnica como la interconexión de la red. El cambio del proceso tecnológico de producción de ladrillos puede representar un gran impacto en temas de energía y de descarbonizar el sector. Se está trabajando con diferentes actores (GIZ, DGRV, ITESO, IBERO, etc.) para cuando exista el producto verde, sean productos más exhaustivos para que el mercado los conozca. Los integrantes que han aprobado el cambio de tecnología están dispuestos a aprender. El propósito es que los socios sean los operadores de las máquinas de prensado. Los empleos se mantendrán, pero las maquinas reducirán el tiempo de producción. Es necesario que haya más apoyo de la cooperación internacional para el desarrollo. Adaptar modelos alemanes al contexto mexicano no es posible, pero hay lecciones aprendidas como son las rutas tecnológicas: <ul style="list-style-type: none"> Microhidro Eólica pequeña escala Hidrógeno verde Eficiencia energética 	<ul style="list-style-type: none"> Mayores esfuerzos por parte de los grupos para incentivar la inclusión de la mujer en proyectos cooperativos que de programas de gobierno. La participación de la mujer se ha vuelto muy protagónica y su liderazgo ha ayudado a levantar proyectos. Las mujeres son proactivas y contribuyen al levantamiento del espíritu de las cooperativas. Involucramiento de intermediarios financieros, institutos nacionales de formación, SOCAPs, ONGs, asociaciones de mujeres y de profesionales, el sector privado y la administración local. Cooperativas son mejores que las empresas privadas y públicas para promover la igualdad de género. Ejemplo de cooperativa que promueve el fortalecimiento de la mujer: La cooperativa productiva de ladrillos Probelz en Zacatecas. El acceso a energía es casi 100%, pero el “casi” que falta está muy acotado a ciertos grupos: e.g. mujeres. Los sectores cooperativos y energéticos en México son muy masculinizados pero cada vez vemos más mujeres como socias y trabajadoras. Ha habido proyectos de fomento y fondos etiquetados, pero es tema estructural y no es

			necesariamente suficiente. Política pública y comunicación— destinar recursos específicos y transversalizar de manera estructura.
Comunicación	Regulación y políticas públicas	Desarrollo de capacidades	Interés en el proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajan con confederaciones y son estas las que hacen las campañas. • Están piloteando modelo para promover proyectos de energías limpias/renovables. • Existe un obstáculo de difusión sobre los beneficios de una cooperativa y cómo se forma y formaliza. • Les falta generar comunicaciones en lenguas indígenas. • Generación de materiales audiovisuales, eventos regionales, compartir experiencias internacionales. • Hace falta aprovechar mejor las RRSS aunque haya una brecha tecnológica importante. 	<ul style="list-style-type: none"> • La política energética en México está enfocada en la generación de gran escala. • Desde la política pública sí hay espacios para la generación a pequeña escala, pero no es suficiente. • Modernización en el que se impulse al sector cooperativo y que tome en cuenta el cambio climático, género, energía, etc. • Existe regulación de la GD, pero no hay regulación específica para cooperativas de energía. • Ejemplos en Brasil de impulso a cooperativas de energía desde la regulación. 	<ul style="list-style-type: none"> • La manera en la que están estructuradas las entidades financieras excluye a productores de la ESS porque han sido rezagados en la parte educativa y es difícil para ellos presentar sus documentos ante la entidad tributaria de Hacienda. • Propone que dependiente del contexto de cada grupo, se evalúe y se desarrolle un esquema particular de capacitación. No es lo mismo un curso para grupos en zonas metropolitanas y para grupos en zonas rurales. (E.g., considerar si es un grupo indígena o un grupo de bajos recursos en área metropolitana). • Si los socios conocen sus funciones y atribuciones, podrán integrarse al funcionamiento y dinámica de la cooperativa. Es importante enseñar la importancia de las asambleas y comités y así desarrollar liderazgo. • Se les dificulta comprender aspectos básicos en el desarrollo de proyectos cooperativos Esta es una limitante: capacitación técnica y educación a mujeres. • La capacitación también es una forma de democratización. • El proceso de constitución de cooperativas es muy largo y complicado. Las iniciativas que salen 100% de la comunidad difícilmente prosperan sin apoyo de externos. • Monitoreo y medición: algunas cooperativas que usan GRI, pero también hay muchas que son demasiado pequeñas y que no tienen recursos para 	<ul style="list-style-type: none"> • Aliado de cooperativas ladrilleras. • Resalta que el incentivo para seguir en este proceso de trabajo colaborativo es que va a incrementar la producción de los ladrilleros. También incrementa el sentido de pertenencia y sentirse apoyados ante los cambios que vienen (pues estos trabajos son vulnerables y riesgosos). Trabajar colaborativamente hace que los trabajadores se sientan cuidados ante un grupo de personas que ya está organizado. • Gran oportunidad de lanzar la transición energética desde las cooperativas. • Hay que desarrollar más estos modelos, especialmente para sectores de muchas emisiones (por ejemplo, cooperativas del sector transporte). • No han trabajado con INECC ni SEMARNAT, aunque sería muy interesante.

		hacerlo (en el sector privado también pasa eso).	
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 42. Resultados de entrevistas con Autoridades

Puntos relevantes – Autoridades			
Actores: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX (SEDEMA), Instituto Nacional de Economía Social (INAES)			
Hoja de ruta	Financieros	Tecnológicos/ infraestructura	Perspectiva de género
<ul style="list-style-type: none"> • Crear ecosistemas de Economía Social en regiones prioritarias. <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de descarbonización de la red que provee la energía a las ciudades. • Articulación territorial para que esté en función de las personas, no del capital. • Difícil implementar proyectos cooperativos en zonas urbanas. • La intención es que sean procesos replicables y hacer que los proyectos sean autofinanciables de principio a fin. • PECC- Programa Especial de Cambio Climático. Tienen acciones muy concretas con comunidades y podría ser interesante colaborar directamente con el sector energético. • Como SEMARNAT dan asesoramiento. El GEF 7a Ronda se enfoca en territorios productivos sostenibles, generación de energía y 	<ul style="list-style-type: none"> • Hace falta vincular al sector social con el sector financiero. • No es sólo cooperativizar los beneficios, sino también los riesgos. • Programa ALTEPETL: empresa especializada en temas de EERR y plantas fotovoltaicas. • Fuentes tradicionales de financiamiento consideran las cooperativas como alto riesgo y afecta las tasas. • Se asigna cierto porcentaje de inversión como contraparte para un posible financiamiento bancario y así lograr mejores tasas de interés y plazos de pago. • Fondos internacionales: Green Climate Fund, GEF (tienen sus propios lineamientos de hacia 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades: energía solar térmica, fotovoltaica, biodigestores y eficiencia energética en edificios, instalaciones. • Aunque en el paradigma de la economía social el trabajador está al centro, sí hay espacio para los proveedores privados de tecnología. • Obstáculo de instalar infraestructura a través de estos modelos en zonas urbanas es la cultura de no pago. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta en materia de gobernanza con perspectiva de género. • Metodología de transversalización de perspectiva de género con la Red de Cooperativas de Cuidados en la CDMX y con el IPN. • Las cooperativas con perspectiva de género tienen un impacto positivo, sobre todo cuando son de cuidado porque hay un incremento de ingresos, de tiempo y fortalecimiento de capacidades que impacta la igualdad entre hombres y mujeres. • No se tienen indicadores específicos que arroje información sobre la eliminación de estereotipos en cooperativas, pero reconocen que los esposos intervienen más en espacios feminizados porque las mujeres tienen otras actividades.

<p>protección del medio ambiente. Los recursos vienen a través de PNUD.</p>	<p>dónde se puede dirigir el financiamiento).</p> <ul style="list-style-type: none"> • BANOBRAS: Calificada como entidad acreditada para promover proyectos comunitarios con el Green Climate Fund. 		<ul style="list-style-type: none"> • El INECC, en temáticas climática, tiene presente el involucramiento de la mujer. • Una deficiencia es que no se están documentado el impacto del financiamiento hacia el apoyo de la mujer.
Comunicación	Regulación y políticas públicas	Desarrollo de capacidades	Interés en el proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo principal: Visibilizar la economía social (qué es y por qué es importante). • El esfuerzo de comunicación debe ir hacia contar historias de cómo la economía social puede resolver los problemas desarrollo social y económico, por qué es atractivo esto, beneficios vs riesgos. • Ventaja: en comunidades rurales hay una cultura de organización y una autoridad central con la que se puede entablar una comunicación. • Inicialmente se debe comunicar los objetivos y los beneficios del proyecto. Ha habido rechazo cuando se llega con un proyecto totalmente armado sin colaboración con la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transversalizar la economía social en toda la política pública. • Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria (NODESS). • Propiciar cadena de interacciones económicas desde el punto de vista de la Economía Social en los proyectos prioritarios del gobierno federal. • Punto de apoyo para temas legales, permisos, instalación y pagos de conformación de cooperativa. • La alternativa a abordar estos proyectos a nivel federal, es empezar a verlo desde abajo, es decir cómo cada pequeño grupo puede generar su propia energía renovable. • Obstáculos: permisos para entrar a la red. 	<ul style="list-style-type: none"> • Economía social como cambio cultural que debe empezar desde las universidades. • Capacidades técnicas y conformación de cooperativas: qué implica, cuáles son las responsabilidades, cual es el proceso para que las comunidades tengan claro que implica. • Dotar de capacidades a quienes estén interesados, pero también dar a conocer más y mejor de qué se trata (para que más gente se interese). • La idea es que las comunidades serán las dueñas de las plantas. • Se necesitará a alguien con experiencia al principio, pero son modelos que generarán empleos en la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • En SEDEMA han abordado temas de cooperativas recientemente, pero se han apoyado en GIZ y LAINES por su experiencia. • No es atribución de la SEMARNAT el tema de energía. Sin embargo, sí se tiene el concepto y el interés, pero por cuestiones de la secretaría, no se han enfocado en energía. • Hay experiencia en trabajo comunitario, pero no específicamente de energía: por esto se colabora con otros actores. • No es sólo generar energía limpia por generar energía limpia, ¿qué impactos sociales y económicos locales van a traer estos proyectos.

Fuente: elaboración propia

Tabla 43. Resultados de entrevistas con Asociaciones de la Industria Energética

PUNTOS RELEVANTES — Asociaciones de la Industria Energética			
Actores: Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética (AMENEER), Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica (AMIF), Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMEE)			
Hoja de ruta	Financieros	Tecnológicos/ infraestructura	Perspectiva de género
<ul style="list-style-type: none"> • El potencial se dará donde existen las necesidades, partiendo de un diagnóstico energético. • Ser más sensibles con las necesidades y anhelos de las comunidades — Hacen falta gestores interculturales. • Se necesita educar al usuario de energía respecto a todos los estereotipos que se han formado de la generación y desmitificar miedos que han sembrado políticas recientes. • CONAFOR: estrategia de gestión forestal con metodología para el desarrollo de cooperativas comunitarias — guías, manuales, directorio, etc. (recopilación de éxitos). • Es importante empezar de pequeña a mediana escala. — Oportunidades a nivel local: edificios de gobierno. Parques industriales: WRI— también están armando una Hoja de Ruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El FIDE ha sido uno de los principales promotores y financieros de la eficiencia energética. • Es importante que desde el planteamiento del modelo de negocio se tome en cuenta los costos de operación y las condiciones del terreno — factores de riesgo (ambientales, sociales, humano, tecnológico, propiedad de la tierra, de sitio, etc.). • Bancos de nicho: especializados en temas humanos de suministrar electricidad a PyMES, negocios, etc. y que ayude de alguna manera a tener una buena tasa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Barreras tecnológicas: No existe un esquema de contratación para un proyecto comunitario de energía, solo personales — esquemas aislados de la red. • Ventajas de tec. Fotovoltaica en México: hay pocos lugares donde no se pueda producir energía solar con suficiente eficiencia. • E.g. Sureste: Pueden tener tecnología, pero hay restricciones en la ley que no permiten sacar permiso, dirigir la obra, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • REDMERE— transversalizar la perspectiva de género, pero aún no hay un plan de cómo institucionalizarlo. • Falta de información orientada/dirigida a mujeres. • Es fundamental que las mujeres se visualicen como parte del proyecto y que tengan muy claros los beneficios para ellas y sus familias.
Comunicación	Regulación y políticas públicas	Desarrollo de capacidades	Interés en el proyecto

<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: sensibilizar a la gente y a los funcionarios públicos, hacer un esfuerzo para llamar la atención de los jóvenes. • Hay que encontrar dinámicas de retroalimentación las veces que sean necesarias. Los medios tradicionales no funcionan para esto porque son unidireccionales. • Complementar las campañas con información financiera. • Es fundamental notar dónde se reúne la gente cuando haces inmersión comunitaria (auditorio, canchas, etc). También hablar su mismo lenguaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Marco legal podría facilitar requisitos de un suministrador a pequeña escala. • No se a bordo el tema durante las entrevistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay que incorporar a la academia, a los centros de investigación y crear redes de aprendizaje. • Politécnicos, tecnológicos— Oportunidades para generar conocimiento de confianza. • Para que una comunidad local se apropie de la producción de energía solar se requiere aprendizaje y adopción de conceptos. • Los campus universitarios de Querétaro se han dedicado al apoyo comunitario para permacultura — éxito ha dependido del financiamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • AMEE: Habría interés en el proyecto mientras que haya interés de ejecutarlo en México, no solo a gran escala. • AMIF: Entre los asociados predominan jóvenes, entonces estarían abiertos a participar en proyectos sociales si lo plantean bien. • AMENEER: Como asociación no han trabajado el tema de comunidades. Tienen cierta capacidad de convocatoria y son un vehículo para poner en contacto la oferta con la demanda. • ANES: Hay interés de las empresas que forman parte de ANES en este tipo de proyectos, pero debe hacer sentido el modelo de negocio para participar. No tienen experiencia en proyectos comunitarios.
---	---	---	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 44. Resultados de entrevistas con Organizaciones de Emprendimiento e Innovación Social

PUNTOS RELEVANTES – Organizaciones de Emprendimiento e Innovación Social			
Actores: SOCIALAB, Fundación Cristina Cortinas			
Hoja de ruta	Financieros	Tecnológicos/ infraestructura	Perspectiva de género

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar dinámicas sociales y entender para qué las comunidades requieren la energía. • No funciona ningún proyecto que no venga desde la comunidad. • Análisis de actores sociales y positivos y negativos para el proyecto. • Trabajar con autoridades municipales y estatales. • Mapeo de actores (no sólo la gente de las comunidades, sino las autoridades y las instituciones) para saber quiénes se tienen que involucrar y en qué capacidad. • Un elemento clave: es que desde el diseño y definición salir de un diagnóstico participativo. • Se tiene que trabajar en la gobernanza de forma en que este bien definida para la generación de derrame en la comunidad (en México fracasan las empresas sociales por fallas del sistema de gobernanza). • No crear expectativas que no se podrán cumplir en la comunidad: fomentar la apropiación del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para proyectos comunitarios es importante que desde el planteamiento del modelo de negocio se tome en cuenta: <ol style="list-style-type: none"> 1. los costos de operación 2. las condiciones del terreno. <ul style="list-style-type: none"> • Conocer que factores de riesgo: ambientales, sociales, humano, tecnológico, propiedad de la tierra, de sitio, etc, van a tomar en cuenta las financieras. • ILUMéxico: cuentan con microcréditos que son accesibles para las familias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Importante conocer cuál es la necesidad real de generación. Qué tanto se necesita la infraestructura del SEN para el desarrollo del Proyecto. • Para el desarrollo de proyectos tomar en cuenta: <ol style="list-style-type: none"> 1. Costos de inversión y requisitos para acceder al financiamiento. 2. Tenencia de la tierra. 3. Costos y riesgos de operación. 4. Cómo se comporta la tecnología en el sitio específico. • Cualquier proyecto nuevo que se instale debe considerar temas de eficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de información orientada/dirigida a mujeres. • Las mujeres son las más influyentes para el desarrollo de un proyecto porque son las que mandan en los hogares. • Es fundamental que las mujeres se visualicen como parte del proyecto y que tengan muy claros los beneficios para ellas y sus familias. • A veces la mujer no es la líderesa oficial, pero a través de ellas se puede influenciar a los hombres que sí son los líderes. • En cada comunidad es diferente el mecanismo de empoderamiento de las mujeres (DIF, iglesias, universidades, etc). • Iniciativa: "Mujeres en cambio" para impulsar proyectos liderados por mujeres. • Convocatoria para proyectos de emprendimiento de mujeres y eso las ha llevado a balancear más la problemática de desigualdad. • Medición de impacto Sistema B: porcentaje de mujeres en la estructura de una organización, políticas de maternidad, entre otras. • Tienen contenidos para que las mujeres se inspiren a emprender (libros, podcasts, webinars).
Comunicación	Regulación y políticas públicas	Desarrollo de capacidades	Interés en el proyecto

<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar los beneficios e impactos positivos entorno a la generación de estos proyectos (ambientales, económicos, comunitarios) • Hay que tratar de hablar su mismo lenguaje • Inmersión comunitaria: es fundamental identificar dónde se reúne la gente (auditorio, canchas, etc) • Las maestras de las escuelas conocen a todos. Son figuras de autoridad positiva y tienen muy buena capacidad de convocatoria. • Una de sus líneas de trabajo es divulgar el emprendimiento de innovación social a través de distintos canales de RRSS, podcasts, libros, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los ordenamientos territoriales locales y estatales no contemplan este tipo de proyectos, independientemente de su tamaño. • Necesitamos reformas legales que faciliten el desarrollo de este tipo de proyectos en términos de género (participación equitativa y efectiva). 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de metodologías de la mano de las propias comunidades. Metodología de Saberes (invitar a los participantes a compartir sus experiencias). • Se requiere impulso local a la economía circular comunitaria y capacitar a los municipios. • Los campus universitarios de Querétaro se han dedicado al apoyo comunitario, el éxito ha dependido del financiamiento • SOCIALAB trabaja temas de educación: crean cursos y programas de formación para emprendedores sociales • Se requiere el desarrollo de habilidades de negocio y capacidades técnicas. • Emprendedores deben de tener flexibilidad de cambiar: Poder validar productos, servicios y modelos de negocio de forma ágil, rápida y cero costo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuentan con alianza con la IBERO Puebla a través del laboratorio de economía social LAINES
---	---	--	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 45. Ficha resumen de visita a proyecto Tlaquepaque Cooperativa: Unión cooperativa de Ladrilleros La Esperanza

PUNTOS RELEVANTES			
Obstáculos para la actividad productiva	Energía y proceso productivo	Problemáticas como trabajo cooperativo	Modos de trabajo de la cooperativa
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos o capital para invertir. • Percepción negativa de los vecinos que se oponen a la quema. • Contaminación que genera la actividad por uso de hornos. • El precio del producto que beneficia a los intermediarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • El gas no funciona para el proceso productivo de acuerdo con algunos productores—muy caro y funciona de forma diferente a la leña que quema mejor. • Se requerirá un quemador especial como de taller ladrillero grande – modalidad mixta entre gas y leña. 	<ul style="list-style-type: none"> • El rechazo de la comunidad lo pueden contrarrestar con el cambio tecnológico o estar en un área más alejada de la comunidad. • Mejorar las condiciones de vida mejorando la utilidad, optimizando procesos y automatizando otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción para pedidos grandes se distribuiría entre los ladrilleros. • Automatización de algunos procesos: aunque algunos procedimientos de

<ul style="list-style-type: none"> Falta de espacio por taller ladrillero. 		<ul style="list-style-type: none"> Mudar a procesos sustentables de calidad. Generación de fuentes de empleo. 	<p>mantengan de manera artesanal.</p>
Integración de energías renovables	Retos para coordinarse	Conformación de los talleres ladrilleros	Pasos a seguir
<ul style="list-style-type: none"> La energía fotovoltaica puede integrarse en cualquier punto del proceso—para operar bombeo de un pozo, para tener área común de alimentos, hornos, estufas, alimentación de focos. 	<ul style="list-style-type: none"> Siempre han estado de acuerdo y sido constantes, pero les hace falta terreno. A. Aranda ha jugado papel importante para trabajar con el grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> Regularmente talleres familiares. Los procesos sustentables más que un negocio es como una herencia que se les va a dejar a los hijos para mejorar el medio ambiente—sentir común. “Uno de los gremios más vapuleados, más desprotegidos y de menos productividad económica. 	<ul style="list-style-type: none"> Están a punto de hacer legal la cooperativa y ya han alcanzado un buen nivel de conocimiento de los distintos aspectos del cooperativismo.
Acompañamiento	Participación de la mujer	Apoyos de instancias gubernamentales	
<ul style="list-style-type: none"> Nunca habían tenido gente tan capacitada, tan entregada – significativo a nivel emocional. Han aprendido sobre cooperativismo, ha venido gente de muchos países a dar consejos. Aspectos para mejorar: Más acompañamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay más mujeres ladrilleras, pero pocas dentro de la cooperativa. Hay algunas que son de las mejores ladrilleras, la más participativa es la señora Rosita. 	<ul style="list-style-type: none"> Es importante mantener acercamiento con las autoridades gubernamentales todo el tiempo (quejas, denuncias vecinales). Contacto con medio ambiente y ecología municipal checando permisos para quema y producción. Apoyo de la Regidora Daniela Chávez. 	

Anexo 8: Matriz condensada de oportunidades y barreras por línea estratégica y eje de la Hoja de Ruta

A8.1 Análisis de oportunidades

Tabla 46. Análisis de oportunidades de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable

Oportunidades					
Temas estratégicos	Ejes de la Hoja de Ruta				
	Eje 1: Plataforma multiactor	Eje 2: Desarrollo de capacidades	Eje 3: Acompañamiento a pilotos	Eje 4: Socialización y comunicación	Eje 5: Financiamiento
Modelo de Negocio de Comunidades y Cooperativos de Energía Sustentable	<p>1. Desarrollo de Alianzas con grupos que ya han trabajado en otros temas con cooperativas</p> <p>2. Contar con personas que tengan la función de vinculador/gestor/ que les ayude a acercarse a las comunidades.</p> <p>3. Utilizar el programa de los Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria (NODESS) para el desarrollo de este tipo de modelos de negocios.</p>	<p>1. Programa de formación en eficiencia energética y como hacer la transición energética (ejemplo en las cooperativas de producción).</p> <p>2. Formación para la gestión interna/gobernanza en alineación con el tipo de proyecto a implementar.</p> <p>3. Desarrollo de habilidades de negocio (factor de éxito modelo que se adapta a las necesidades de la comunidad).</p> <p>4. Programa de formación en materia jurídica para la constitución de las Cooperativas.</p>	<p>1. Despertar el interés en jóvenes que desean conectarse con los proyectos de energía sustentable y como generar un impacto en su visión a futuro.</p> <p>2. Diagnóstico energético para entender las necesidades (Es diferente lo que nosotros pensamos que necesitan y lo que ellos saben/sienten que necesitan, por más que estemos muy deseosos de ayudar).</p> <p>3. Aprender sobre las necesidades energéticas del usuario final (contexto geográfico, socioeconómico, consumo energético, inmueble con el que cuenta y su red eléctrica, etc.)</p> <p>4. El potencial se dará en donde existen las necesidades, partiendo de un diagnóstico energético.</p> <p>5. Participación de unidades de verificación e inspección de instalaciones (es un debe para este tipo de proyectos).</p>	<p>1. Despertar el interés en jóvenes que desean conectarse con los proyectos de energía sustentable y como generar un impacto en su visión a futuro (certificación en estándares de competencia, emprendedurismo, innovación, entre otras).</p> <p>2. La comunicación es esencial. Hay que darles trato especial y personalizado a los miembros de la comunidad.</p> <p>3. Comunicación directa con las personas de la comunidad.</p>	<p>1. Coordinación con alternativas de financiamiento de otras instituciones o de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamos.</p> <p>2. Modelación Financiera de los Negocios comunitarios y cooperativos en Energía Sustentable.</p> <p>3. Desarrollo de modelos de negocio comunitarios y cooperativos financieros para energía sustentable y otras actividades productivas.</p>

<p>Perspectiva de género</p>	<p>1.Participación de la REDMERE para transversalizar la perspectiva de género. 2.Para la inclusión de la mujer, considera importante que se involucren intermediarios financieros, institutos nacionales de formación, SOCAPs, ONGs, asociaciones de mujeres y de profesionales, el sector privado y la administración local. 3. Gobernanza de la Plataforma Multiactor.</p>	<p>1. Es necesaria la capacitación a mujeres para que puedan apropiarse del proyecto, que conozcan muy bien de lo que estamos hablando. 2. Línea de investigación la energía y la mujer, esto ha ayudado a desmasculinizar este tipo de trabajos. 3. Desarrollar serie de talleres para que las mujeres se vayan sumando al movimiento.</p>	<p>1. Mayor involucramiento de las mujeres: las mujeres son las más influyentes para el desarrollo de un proyecto porque son las que mandan en los hogares.</p>	<p>1. Romper el paradigma en las comunidades de que el trabajo técnico no puede ser realizado por mujeres a través de estrategias de comunicación.</p>	<p>1. Acceso de las mujeres en igualdad a los financiamientos.</p>
<p>Capacidades y Educación para el Desarrollo Comunitario Sustentable</p>	<p>1. Vinculación con organizaciones (academia, centros de investigación, asociaciones) que puedan brindar asistencia técnica a las comunidades y cooperativas para la implementación del proyecto.</p>	<p>1. Proceso para desarrollar, fortalecer y mantener las capacidades que ayude a las comunidades a comprender los modelos de negocio, las implicaciones, entender cómo funciona un modelo de organización comunitario y cooperativo de energía más allá de la parte técnica. 2. Involucramiento del Sistema Politécnico, Tecnológicos, Universidades para el Bienestar son oportunidades para generar conocimiento de confianza para las comunidades. 3.Aprovechar la herramienta del SINCA para el desarrollo de capacidades. 4. Fortalecimiento del tejido comunitario y la participación de jóvenes para que aprendan los saberes en su territorio sin desplazarse. 5. Hacer ver a la comunidad que tienen la capacidad de desarrollar saberes técnicos.</p>	<p>1. Programa de Mentoría a la implementación de proyectos piloto y aceleración de cooperativas consolidadas. 2. Creación de un sistema de datos para monitoreo de proyectos (KPIs) y acciones de la Hoja de Ruta. 3. Establecimiento de laboratorios vivos en las instalaciones de algunos de los proyectos piloto, lo que serviría de un centro de investigación/innovación, como respaldo jurídico a las cooperativas ante instituciones financieras y para la capacitación técnica. Esto podría representar un punto de vinculación con universidades y centros de investigación que podrán financiar proyectos a ser desarrollados físicamente en estos laboratorios.</p>	<p>1. Los valores del Cooperativismo. 2. Negocios potenciales a desarrollar en las comunidades y territorios basado en sus necesidades energéticas, recursos disponibles y actividades económicas. 3. Aprovechamiento de las fuentes para la generación de energía sustentable y la regeneración/restauración de sistemas naturales que contribuya a frenar el cambio climático. 4. Economía social y solidaria como motor de desarrollo económico comunitario y territorial.</p>	<p>1. Proceso para desarrollar, fortalecer y mantener las opciones de financiamiento a las cuales pueden tener acceso las comunidades y las cooperativas.</p>

<p>Financiamiento a la implementación de Modelos de Negocio Comunitarios Cooperativos</p>	<p>1. Coordinación con alternativas de financiamiento de otras instituciones o de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamos. 2. Apoyo a través de guías, talleres, cursos.</p>	<p>1. Programa de Financiamiento para desarrollo de proyectos: piloto y escalamiento. 2. Co-financiamiento de iniciativas de ESS y Energía Sustentable. 3. Vinculación con fondos climáticos y mecanismos de financiamiento verde.</p>	<p>1. Estrategia y diseño de programas para la replicabilidad y escalamiento de modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable y otras actividades productivas potenciales en el territorio. 2. Observatorio de programas e instrumentos financieros a cooperativas en energía sustentable.</p>	<p>1. Se está pidiendo un análisis de otros indicadores: qué tanto redujo la pobreza, qué tanto generó empleos y los co-beneficios. 2. Oportunidades de financiamiento de proyectos y modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable para la cooperación internacional. 3. Oportunidades para la vinculación de programas de financiamiento de la cooperación internacional. y Fondos climáticos/verdes para proyectos y modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable.</p>	<p>1. Acercamiento a SOCAPs autorizadas para generar alianzas. 2. Finanzas sostenibles. 3. Bancos de nicho: especializados en temas sociales de suministro electricidad, PyMES, y que ayude de alguna manera a tener una buena tasa. 4. Banca de desarrollo: tasas más accesibles y competitivas para este tipo de proyectos. Esto es un diferenciador para proyectos de energía, tasas preferenciales para este tipo de modelos. 5. Implementar el concepto de finanzas sostenibles en las SOCAPs. Incluye el impacto que tienen en la sustentabilidad y en la agenda 2030 como eje estratégico. 6. Guía para el financiamiento de Modelos de Negocio comunidades y cooperativas en Energía Sustentable y actividades productivas potenciales.</p>
<p>I+D+ Innovación</p>	<p>1. Desarrollo de proyectos de investigación e innovación para el desarrollo económico territorial sustentable. (comunidades sustentables). 2. Desarrollo de proyectos sobre cooperativismo e impulso al despliegue de modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable. 3. Contribuir con la descarbonización de la red eléctrica actual mediante el incremento en la participación de energías renovables en contextos urbanos, periurbanos y rurales.</p>	<p>1. Desarrollo de nuevos proyectos al integrar en la práctica estrategias de circularidad basadas en actividades productivas como la recuperación de materiales secundarios. 2. Modelos de economía circular: reutilización de paneles/equipos que aún tienen una vida útil de 10 a 15 años, pero ya fueron desmantelados. 3. Formar cooperativas de poliservicios: energía, calefacción, aire acondicionado, biogás, iluminación, etc.</p>	<p>1. Desarrollo de análisis técnico sobre cómo incorporar energía renovable en procesos productivos ya existentes. 2. Desarrollo de microrredes aisladas. 3. Energía geotérmica a pequeña escala: etapa de evaluar recursos renovables de la región y ver cuál es la tecnología más viable. 4. No hay que acoplar tecnologías, sino desarrollar los proyectos de acuerdo a las necesidades de la comunidad.</p>	<p>1. Divulgación de casos de éxito y resultados. 2. Creación y gestión de Redes de innovación abierta. 3. Estrategias de comunicación conjuntas con centros de innovación/investigación.</p>	<p>1. Desarrollo de productos financieros destinados a la investigación para el desarrollo de productos específicos más adecuados a los contextos de las cooperativas y comunidades. 2. Evaluación de la viabilidad técnico-financiera (tecnología vs Modelo de negocio vs Territorio).</p>

<p>Desarrollo Económico Comunitario</p>	<p>1. El gobierno como punto de apoyo para asesorar en temas legales, obtención de permisos, selección de proveedores para instalación, pagos de conformación de cooperativa. 2. Atraer al sector privado a través de sus departamentos de RSE (Responsabilidad Social Empresarial) para financiar e instalar capacidades en los territorios con alto potencial para el desarrollo de modelo comunitarios y cooperativos en energía sustentable. 3. Crear una Red de Aprendizaje para la competitividad de las Cooperativas en energía sustentable. 4. Desarrollo de economías locales (diversas actividades productivas) impulsadas por las cooperativas en energía sustentable.</p>	<p>1. Redes de aprendizaje: espacios de colaboración e intercambio entre distintos actores para que mejoren su desempeño energético (independientemente de los usos de la energía que tengan). 2. Se está trabajando con diferentes actores (GIZ, DGRV, ITESO, IBERO, etc.) para el desarrollo de productos verdes y buscar el mercado para este tipo de productos. 3. Se propone que independiente del contexto de cada grupo, se evalúe y se desarrolle un esquema particular de capacitación. No es lo mismo un curso para grupos en zonas metropolitanas y para grupos en zonas rurales. 4. Es importante enseñar la importancia de las asambleas y comités y así desarrollar liderazgo que se requiere en las comunidades. 5. Generación de metodologías de la mano de las propias comunidades. Metodología de Saberes (invitar a los participantes a compartir sus experiencias).</p>	<p>1. Desarrollo de proceso para la selección de comunidades y su acompañamiento para el despliegue de los modelos. 2. A largo plazo los sectores de alimentos y agua serán los más relevantes para el ahorro de energía y eficiencia energética. 3. Desarrollar una metodología para clasificar a las comunidades y desarrollar un análisis técnico-económico. 4. Cómo conectar con otras iniciativas que ya existen en la comunidad.</p>	<p>1. Comunicación de los beneficios para la comunidad e impactos ODS. 2. Compartir experiencias entre comunidades. 3. Aprovechar mejor las RRSS aunque haya una brecha tecnológica importante - enfoque jóvenes. 4. Dar a conocer lo que están haciendo para que más gente se anime a entrarle a este tipo de proyectos. 5. Comunicaciones para la adopción de patrones de: -Consumo consciente (eficiencia energética) -Comportamiento sustentable (comunidades resilientes) -Cooperación y cooperativismo como oportunidad de desarrollo</p>	<p>1. Vinculación con programas/fondos para la I+D+innovación. 2. Financiamiento para proyectos de desarrollo tecnológico. 3. Financiamiento para escalamiento de tecnologías emergentes para su inclusión en los modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable.</p>
--	--	---	---	--	--

<p>Proyectos Piloto</p>	<p>1. Definición del alcance y del papel que juega cada actor en el proyecto.</p>	<p>1. Desarrollo de programa de formación técnica enfocado en actividades relacionadas con instalación y servicios técnicos, así como en temas administrativos y desarrollo de modelos de negocio.</p>	<p>1. Diagnóstico documental y en sitio sobre el contexto social de la comunidad. 2. Diagnóstico participativo para el diseño de los proyectos. 3. Selección de aliados para el acompañamiento de los proyectos piloto. 4. Definición de indicadores y desarrollo de línea base para partiendo de ahí, monitorear y tomar decisiones más estratégicas según las condiciones y el contexto de cada comunidad. 5. Participación de unidades de verificación e inspección de instalaciones 6. Desarrollar un proceso replicable de cómo podrían funcionar los proyectos sin el apalancamiento. 7. A través de la experiencia de los proyectos piloto cómo hacer que los proyectos sean autofinanciables de principio a fin.</p>	<p>1. Desarrollar una estrategia de comunicación. 2. Comunicación, promoción y apoyo al proyecto. 3. Definir desde un inicio los canales de comunicación y como se llevará a cabo el flujo de la información. 4. Socialización de los avances y resultados de cada una de las etapas del proyecto, y tomar en cuenta las reacciones de la comunidad. 5. Reconocimiento de los miembros de la comunidad. 6. Es importante comunicar por qué quieren entrar a un proyecto con alguna comunidad y qué quieren hacer específicamente. 7. La comunicación debe de ir de la mano con la comunidad en: cómo va evolucionando el proyecto, hacer equipo con la comunidad para que fluya mejor el proyecto. 8. Comunicar hacia otras regiones y donantes los beneficios.</p>	<p>1. Entendimiento de los mecanismos de financiamiento para los proyectos desde la planeación del proyecto.</p>
--------------------------------	---	--	--	--	--

A8.2 Análisis de barreras

Tabla 47. Análisis de barreras de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable

Barreras					
Temas estratégicos	Ejes de la Hoja de Ruta				
	Eje 1: Plataforma multiactor	Eje 2: Desarrollo de capacidades	Eje 3: Acompañamiento a pilotos	Eje 4: Socialización y comunicación	Eje 5: Financiamiento

Modelo de Negocio de Comunidades y Cooperativos de Energía Sustentable	<p>1. Desde la política pública sí hay espacios para la generación a pequeña escala, pero no es suficiente. 2. Existe regulación de la Generación Distribuida, pero no hay regulación específica para cooperativas de energía. 3. Falta de infraestructura. Problema: cuestión técnica como la interconexión de la red.</p>	<p>1. El nivel de especialización que se necesita es grande y el recurso económico muy significativo. 2. Barrera en el modelo de gestión: costo de operación y mantenimiento. Se requiere capacidad técnica. 3. Desconocimiento de las tecnologías y de la evolución de las tecnologías.</p>	<p>1. Involucra a las comunidades desde la investigación, propuesta, análisis de problemáticas, diagnóstico, procedimientos y definición de compromisos. 2. Proyectos aterrizados que tengan buenas bases/ diagnósticos energéticos. 3. Falta aprovechar recursos humanos especializados en interculturalidad. Se requiere un gestor cultura como “traductor” de perspectivas y creación de un diálogo productivo y efectivo, balanceado.</p>	<p>1. Comunicaciones en lenguas indígenas. 2. Desarrollo de proyectos de energía comunitarios es relativamente nuevo, no se conocen en el sector.</p>	<p>1. Falta de mecanismos de financiamiento.</p>
Perspectiva de género		<p>1. Falta de información orientada/dirigida a mujeres.</p>	<p>1. En las comunidades que el trabajo técnico no puede ser realizado por mujeres a través de estrategias de comunicación. 2. Sigue existiendo una figura más dominante por parte de los hombres de la comunidad. 3. Muy poco involucramiento de mujeres líderes de la comunidad. 4. Los sectores cooperativos y energéticos en México son muy masculinizados.</p>	<p>1. En el ámbito energético no hay referentes de mujeres al ser un sector dominado por hombres. 2. Reto de adaptación en zonas rurales tradicionales. El perfil de edades es alto.</p>	<p>1. Falta de voluntad para destinar recursos específicos para proyectos que impulsen la igualdad de género.</p>
Capacidades y Educación para el Desarrollo Comunitario Sustentable		<p>1. Integración de grupos que sean responsables de la gestión, mantenimiento, continuidad e implementación a los proyectos. 2. Falta de involucramiento de la comunidad en la operación de los proyectos.</p>			
Financiamiento a la implementación de Modelos de Negocio Comunitarios Cooperativos		<p>1. Desconocimiento de los esquemas de financiamiento para este tipo de modelos.</p>	<p>1. Faltan inversionistas para tecnología y producción masiva— estrategia de comercialización, apoyo de empresas a esfuerzos comunitarios. 2. Necesitamos apalancamiento del gobierno y de la industria privada.</p>		<p>1. Centralización de recursos. 2. Procesos estrictos, verticales y complejos. 3. El financiamiento de proyectos de eficiencia energética es muy complejo porque es difícil medir el ahorro. Hay metodologías muy robustas, pero que no necesariamente son del dominio de las partes financieras. 4. Los miembros de las asociaciones están buscando los mismos retornos que en la industria, desconocen las oportunidades que pueden existir. 5. Desconocimiento de los factores de riesgo: ambientales, sociales, humano, tecnológico, propiedad de la tierra, de sitio, etc, van a tomar en cuenta las financieras.</p>

					6. Fuentes tradicionales consideran las cooperativas como alto riesgo y afecta las tasas de interés.
I+D+ Innovación			1. No se tienen estudios de viabilidad técnica-económica para llevar energía a comunidades aisladas de la RNT/RGD.		
Desarrollo Económico Comunitario	Falta de lineamientos de contenido nacional en las cadenas de valor de Generación Distribuida.	1. El proceso de constitución de cooperativas es muy largo y complicado. 2. Las iniciativas que salen 100% de la comunidad difícilmente prosperan sin apoyo de externos.	1. Energía vista desde el desarrollo local como sector estratégico. 2. Barrera para el impulso de la generación distribuida en ciertos sectores son los subsidios a la energía. 3. Falta un vinculador/gestor que les ayude a acercarse (gestores interculturales). 4. Los ordenamientos territoriales locales y estatales no contemplan este tipo de proyectos, independientemente de su tamaño. 5. El principal obstáculo en las ciudades es el estilo de vida desmedido y de explotación. Obstáculo en la zona urbana: cultura de no pago de facturas eléctricas en los mercados públicos, los subsidios al agua y la energía eléctrica.	1. Apropiación de los proyectos. 2. Falta de difusión sobre los beneficios de una cooperativa y cómo se forma y formaliza. 3. Hay poca información sobre qué son y qué hacen las cooperativas de servicio.	1. Infraestructura para la conexión a la red, vincular al sector social con el sector financiero.
Proyectos Piloto			1. Asesoría legal para la constitución como cooperativa. 2. Asesoría legal para los trámites que se deberán llevar a cabo ante CFE. 3. Falta de acompañamiento en todas las fases del proyecto.	1. Estrategia de comunicación. 2. Comunicación transparente y abierta desde el inicio del proyecto.	1. Falta de recursos o capital para invertir.

Anexo 9: Instrumento cualitativo para llevar a cabo estudios de campo en vista a la selección de comunidades

Objetivos:

- Complementar el estudio cuantitativo y basado en fuentes de información oficiales.
- Corroborar, validar, ajustar, actualizar y calibrar los resultados del análisis cuantitativo.
- Seleccionar comunidades en base a informaciones de campo.

Justificación:

- Respalda estudio cuantitativo, darle mayor profundidad, aterrizarlo al contexto local, corroborar ciertos aspectos, actualizarlo y construir el análisis desde una perspectiva bottom-up.
- Difícil conseguir la información acertada a través de estudios que se llevan a cabo desde afuera de las comunidades por confianza, paradigmas diferentes entre global y local de análisis de necesidades, problemas y soluciones (prisma analítico muy a menudo no es el más adecuado).
- El análisis técnico y cuantitativo da la ilusión de entender sin embargo opera desde un paradigma global/nacional muy divorciado del contexto local.
- Difícil conseguir la información e interpretarla desde el exterior de las comunidades.
- Indicadores cuantitativos tienden a homogeneizar situaciones y no captan la complejidad de un ecosistema local y tampoco logran captar percepciones.
- El análisis técnico tiende a producir análisis y propuestas que no corresponden a las expectativas y percepciones lo que no propicia la apropiación; puede ser especulativo.
- Varios elementos propios al contexto local no aparecen en estudios sin embargo su importancia es relevante para la posible elaboración e implementación de proyectos.

Metodología

- Partir de las comunidades identificadas en el estudio cuantitativo: seleccionar las 6 más susceptibles de recibir un proyecto.
- Formar el equipo multidisciplinario de investigadores.
- Investigar a la comunidad (fuentes primarias y periodísticas) basándose en las variables relevantes para el proyecto.
- Preparar una lista de lagunas, elementos a observar, corroborar/confirmar e informaciones a adquirir en campo.
- Preparar cuestionarios en base a:
 - Criterios clave de la Hoja de Ruta
 - Otros aspectos que el equipo considera relevante el proyecto
 - Elementos complementarios las informaciones existentes
 - Lagunas existentes
- Preparar dinámicas para focus-groups.
- Comunicarse con la autoridad local para solicitar permiso.
- Mapear líderes locales y cooperativas.
- Contactar líderes locales.
- Establecer agenda de campo:

- Organizar el primer día una sesión informativa ante autoridad pública y ciudadanía para explicar el motivo de la visita y despejar dudas en la comunidad
 - prever varios días con el fin de construir una relación de confianza y así facilitar el acceso a la información real
 - prever entrevistas de manera separada con los diferentes líderes locales y autoridad local con el fin de no afectar el acceso a la información
 - hacer recorridos de observación incluyendo: cabecera municipal, comunidades cercanas y alrededores
 - Organizar focus-groups
 - Estar abiertos a nuevos contactos no detectados inicialmente
 - Hacer entrevistas sencillas de manera aleatoria con miembros de la comunidad
- Llevar a cabo el estudio de campo: mínimo 4 días.
 - El último día organizar una sesión abierta y pública de validación de resultados con la autoridad local, las cooperativas y la ciudadanía.
 - Procesar la información y cruzarla con el estudio cuantitativo y técnico.

Tabla 48. Criterios del instrumento cualitativo

Variables por evaluar	Definiciones
Tejido socioeconómico fuerte	Refleja la profundidad de las interacciones y lazos al nivel social y económico en un espacio geográfico determinado.
Ecosistema integrado	Refleja el grado de autonomía, autosuficiencia y soberanía de un espacio social y económico
Voluntarismo comunitario y visión de largo plazo	Refleja el nivel de voluntarismo en una sociedad para llevar a cabo proyectos que buscan resolver problemas identificados tal como la capacidad para organizarse en el presente con el fin de lograr resultados en el futuro.
Presencia de una sociedad civil organizada fuerte y proactiva	Refleja el grado de cohesión y organización de la sociedad civil alrededor de problemáticas identificadas de manera deliberativa por ella.
Capacidad de organización al nivel comunitario	Refleja la capacidad y facilidad que tienen los residentes de una comunidad organizarse de manera autónoma.
Presencia de una o varias Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) con visibilidad, experiencia y reconocimiento ante la comunidad y autoridad local	Refleja la capacidad que tiene una (o varias) OSC de la comunidad para lograr legitimidad y confianza ante la gran mayoría de los miembros de una comunidad.
Capacidad de influencia y colaboración de las OSC con otros actores (autoridad multinivel, ONG e iniciativa privada)	Refleja la capacidad que tiene los miembros de una comunidad para relacionarse, impactar y colaborar con actores privados o públicos externos a la comunidad.
Capacidad de gestión de problemáticas locales por parte de la(s) OSC	Refleja el grado de eficacia que tiene la sociedad civil organizada para gestionar y/o resolver una problemática que identifica.

Necesidad de una mayor soberanía y seguridad energética con la finalidad de mejorar la estabilidad y visibilidad del modelo de desarrollo local (por ejemplo: existencia en el escenario actual de una fuerte dependencia energética en relación con actores externos a la comunidad incrementando la vulnerabilidad del modelo de desarrollo local)	Refleja el grado de necesidad que tiene una comunidad en términos de acceso a energía, pero también control de la producción energética, para poder adquirir mayor capacidad de autodeterminación y así consolidar el modelo de desarrollo comunitario.
Rezago en la cobertura energética local (tanto en calidad como en cantidad) para hogares, pero también para establecimientos comerciales y sociales	Refleja la necesidad de mejorar el acceso a la energía eléctrica para los actores de una comunidad.
Presencia de potencial para desarrollar un esquema de gobernanza sólido y duradero (potencial para crear una red de cooperación/coordiación/cofinanciamiento entre actores públicos, privados, sociedad civil, CFE, club de oriundos, entre otros) y existencia de experiencias anteriores	Refleja la capacidad que tiene una comunidad para desarrollar una red con actores estratégicos cooperando con el propósito de solucionar un problema comunitario.
Experiencia en acceso a fondos y/o capacidad de acceso a fondos	Refleja la capacidad que tiene una comunidad para acceder a recursos financieros con el fin de resolver un problema propio.
Potencial para un esquema de financiamiento viable y adaptado a las posibilidades/características de la comunidad	Refleja la viabilidad para lograr una estrategia de financiamiento adaptada a las capacidades de la comunidad.
Disponibilidad de un terreno o espacio para la operación de producción energética	Refleja la disponibilidad en la comunidad de un terreno para poder desarrollar el proyecto de producción energética.
Experiencia preliminar o actual de la comunidad en trabajo en cooperativa (presencia de cooperativas de producción o consumo)	Refleja el panorama y antecedentes de la comunidad en cuanto a presencia de cooperativas.
Experiencia(s) anterior de buena gestión de bienes y servicios comunes	Refleja la existencia de antecedentes en la gestión de bienes y/o servicios comunes que se podrían considerar como exitosos en términos de grado de impacto en todos los sectores de la sociedad.
Buena relación de la comunidad con los otros niveles de gobierno: estatal y federal	Refleja la capacidad que tiene la comunidad para dialogar y cooperar con otros niveles de gobierno al momento de solucionar problemas locales.
Grado de marginación, o grado de pobreza energética de acuerdo con fuentes oficiales	Refleja el grado de pobreza y/o pobreza energética multidimensional en los diferentes sectores de la comunidad.
Potencial (probado o probable) de generación de electricidad a partir del aprovechamiento de energía eólica, solar, o hídrica, geotérmica y biomasa, con información del Inventario Nacional de Energías Limpias (INEL) y/ o del Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias	Refleja la capacidad potencial que tiene la comunidad para poder producir la energía que requiere para poder satisfacer sus necesidades y evalúa las restricciones socio- ambientales para la implementación de proyectos de generación de energía.

Fuente: elaboración propia

Anexo 10. Estructura de Hoja de Ruta

Ver archivo pdf “Estructura de Hoja de Ruta”

Anexo 11. Proceso de inclusión de nuevos actores y actrices a la Plataforma Multiactor y criterios de evaluación

A11.1 Inclusión de nuevos actores y actrices relevantes a la Plataforma Multiactor

La inclusión de nuevos actores o actrices se hará por las razones siguientes:

1. Necesidades para asesoría específica;
2. Necesidad de colaboración con una nueva o nuevo actor no prevista inicialmente pero que en la marcha se vuelve necesaria;
3. Facilitar la adaptación del proyecto al contexto comunitario; y
4. Mejorar la implementación del proyecto.

La inclusión se puede hacer por invitación de la Coordinación de la Hoja de Ruta o bien por auto-postulación.

El nuevo o nueva integrante tendrá que acudir a una sesión de sensibilización en presencia de los miembros de la Coordinación de la Hoja de Ruta, tal como los 3 comités. De igual manera, dependiente del perfil del nuevo actor/actriz y de su rol dentro del proyecto, se podrá invitar uno de los Comités.

Para la inclusión de nuevos actores relevantes a la Plataforma Multiactor será a través de un esquema de geometría variable con el fin de adaptar el radar de actores a cada contexto territorial y cada finalidad. En este sentido el mapa de actores invitados tendrá que asumir una fuerte representación local para guiar y adaptar la plataforma de actores exógenos.

- **Actores locales:** en primera instancia la inclusión de actores locales será de suma importancia. De acuerdo con el caso se hará un mapeo de actores relevantes: autoridad pública, comités locales y asociaciones, cooperativas, escuelas, etc. De igual manera se sugiere acompañar a la comunidad local en la creación de y/o consolidación de mecanismos de representación locales.
- **Academia:** incluir a los institutos técnicos locales/regionales, los colegios de bachillerato tecnológicos, los tecnológicos, las universidades autónomas regionales, entre otros.
- **Organismos multilaterales:** identificar organismos que hayan desarrollado proyectos en el municipio seleccionado.
- **Sector privado:** identificar a empresas localizadas en el polígono de estudio con el fin de sensibilizarlas e invitarlas a participar en los esfuerzos de implementación del proyecto.

A11.2 Criterios y ponderación para la selección de actores y actrices potenciales o partes interesadas

Criterios y ponderación:

- Experiencia en el tema principal del proyecto (20%)
- Confiabilidad de la o el consultor (20%)
- Capacidad Operativa (20%)
- Sensibilidad hacia el desarrollo local (20%)
- Preferible experiencia en la transversalización de la perspectiva de género (10%)
- Experiencia en desarrollo de proyecto (10%)

Descripción de criterios:

1. **Experiencia en el tema principal del proyecto** se refiere a que la persona o el grupo de personas participantes tengan conocimiento sobre la materia del proyecto que utilizará la Hoja de Ruta y que pueda ser comprobable a través de publicaciones, diplomas, cartas de recomendación, entre otros.
2. **Confiabilidad de la o el consultor** significa que la persona o el grupo de personas participantes para ser parte de la Plataforma Multiactor deberá tener un historial de trabajo impecable.
3. **Capacidad operativa** se refiere a la capacidad de las personas o grupos de personas participantes en infraestructura, tiempo y conocimientos disponibles para su participación.
4. **Sensibilidad hacia el desarrollo local** supone que las personas o grupos de personas posean como un eje relevante el desarrollo de la comunidad en la generación de empleo, calidad de vida, intereses de la comunidad y la sustentabilidad ambiental.
5. **Preferible experiencia en la transversalización de la perspectiva de género** implica que la persona o grupo de personas participantes posean conocimiento y experiencia comprobable en la implementación de programas o mecanismos sobre igualdad de género.
6. **Experiencia en el desarrollo de proyecto** la persona o grupo de personas participantes posean trabajo previo en los ejes del proyecto.

Anexo 12: Mapeo de partes interesadas y evaluación

Ver archivo de Excel “Mapeo de partes interesadas y evaluación”

Anexo 13: Estrategia de Desarrollo de Capacidades

A13.1 Transferencia de conocimientos

Programa de Mentoría y formación de liderazgos colaborativos

Este proceso inicial de desarrollo de capacidades en los miembros de las comunidades candidatas a convertirse en cooperativas y/o con cooperativistas, iniciará con una primera etapa de corto plazo. Las capacidades y habilidades por desarrollar dentro de este programa son:

- Aspectos legales para la conformación y gestión de la cooperativa.
- Conocimientos sobre la tesorería y administración de los recursos en las cooperativas.
- Liderazgo para los modelos de negocios comunitarios y cooperativos.
- Gestión del negocio cooperativo.
- Manejo y mantenimiento de los sistemas y herramientas de producción energética
- Comunicación asertiva.
- Cobranza y gestión financiera.
- Sensibilización y participación de las mujeres.

Un aspecto fundamental para el diseño de este programa es que deberá enfocarse en formar liderazgos dentro de las comunidades y cooperativas que sean los encargados de conducir las decisiones estratégicas y aspectos técnicos durante la fase de desarrollo e implementación del modelo de negocio en la comunidad, lo que en otras palabras se podría definir como un grupo focal que lidere el proyecto en su fase inicial.

A13.2 Programa formador de formadores

En una segunda etapa de desarrollo de capacidades, que estará alienada con la fase de operación del modelo de negocio (mediano y largo plazo), la cooperativa estará encargada de desarrollar su propio material y metodologías para la capacitación continua de sus miembros. Para ello, será necesario definir lineamientos y guías que les facilite este proceso, bajo un enfoque de “formador de formadores” y con instrumentos centrados en la consolidación de una red de aprendizaje continuo.

Las competencias por desarrollar y fortalecer como parte de los Programas de “Mentoría para Líderes” y “Formador de Formadores” se priorizan las siguientes temáticas:

1. **Economía Social y Solidaria y cooperativismo:** para explicar aspectos generales de la economía social y del modelo cooperativo como una entidad del sistema de ESS, que les permita identificarla como opción viable para la inclusión social y productiva.
2. **Soberanía, pobreza y democratización de la energía:** para facilitar que los y las participantes identifiquen las problemáticas locales o comunitarias a atender.
3. **Marco regulatorio de la energía en México, retos y oportunidades:** para que los y las participantes tengan elementos sobre las alternativas de negocio posibles, así como de los requerimientos regulatorios y sus implicaciones en la inversión y operación de una empresa de energía renovable.
4. **Energía renovable de pequeña escala.**
5. **Necesidades y capacidades locales en energía:** que dé espacio tanto al diagnóstico comunitario como a la identificación de mercado, dependiendo del modelo de negocio de energía sustentable que decidan implementar.
6. **Diseño de una cooperativa de energía renovable:** que permita que se formule un proyecto que de soporte a la implementación de una empresa cooperativa de energía y no solamente a la gestión de financiamiento (que sería un apartado más del proyecto). Se abordarían los

términos de referencia, las fuentes de información y la forma de procesarlas para cada apartado del proyecto, incluyendo la constitución de la cooperativa, los permisos, las áreas del negocio, las capacidades requeridas, entre otros aspectos. Requeriría varias sesiones.

7. **Gestión de la cooperativa de energía:** que facilite información de problemas frecuentes en la instalación, puesta en marcha y operación de una cooperativa de energía, así como de fuentes de información y posibles alternativas de solución.
8. **Modelo de negocio cooperativo y marco legal.**
9. **Estructura financiera y vinculación a financiamiento.**
10. **Instalación, mantenimiento y operación de sistemas energéticos comunitarios:** para que los y las participantes conozcan los mecanismos y programas de mantenimiento de los equipos con anticipación con el fin no solamente de favorecer la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, pero también facilitar el proceso de apropiación por parte de los operadores locales. Existen paquetes de mantenimiento que incluyen revisiones/ajustes anuales al equipo sin embargo lo ideal es transferir a la cooperativa esta tarea con el fin de mejorar la capacidad local de autogestión.
11. Capacitaciones energéticas para personas socias.

Algunos aspectos que se tendrían que considerar al momento de transferir las capacidades son:

- Se recomienda orientar la capacitación hacia los actores locales y principalmente la cooperativa a cargo de implementar el modelo de negocio de energía sustentable. Esto con la finalidad de favorecer el proceso de apropiación del proyecto a mediano y largo plazo.
- Con el propósito de asegurar la transferencia de conocimiento se recomienda adaptar el contenido de la capacitación al contexto local por ejemplo invitando miembros de la cooperativa (y/o comunidad) a participar en los ajustes metodológicos.
- De manera general, las personas encargadas del mantenimiento de los equipos deben conocer los requisitos de mantenimiento y las fallas comunes del equipo.
- Los contratos de garantía y mantenimiento no cubren aspectos como el relleno del fluido de la batería, inspecciones oculares frecuentes para detectar fallas, etc.
- El mejor momento para familiarizarse con la maquinaria es en la etapa de instalación para conocer las partes y capacitarse en el mantenimiento de la tecnología paso a paso.
- La etapa de instalación también es un buen momento para preparar un sistema de mantenimiento basado en los materiales como manuales, dibujos, asesorías, etc.
- El éxito de un proyecto comunitario de energía depende de que el grupo establezca un plan de mantenimiento explícito y que vaya más allá de la puesta en marcha. Durante los primeros meses de operación de ciertas tecnologías (por ejemplo, de una turbina eólica), incrementan las probabilidades de que surjan problemas en la instalación o el diseño del equipo.
- También se debe contemplar con anticipación el costo y el presupuesto para el mantenimiento.

A13.3 Requerimientos para el desarrollo de capacidades

Para la implementación de los programas sugeridos, es necesario establecer los siguientes roles e identificar a los actores/actrices relacionadas:

1. **Sujetos de derecho:** Se refiere a los actores/actrices vinculadas (no cooperativistas), organizaciones sin existencia de cooperativa y candidatos para conformar cooperativas que deberán ser capacitados.

2. Personal o Instituciones a cargo de impartir la capacitación: Se refiere a aquellas personas u organizaciones que cuentan con las competencias para transferir el conocimiento técnico y no-técnico, instituciones como:

- CONALEP
- Asociaciones civiles expertas en materia energética
- Universidades tecnológicas
- Fundaciones con experticia en la gestión financiera y procuración de fondos
- ONGs expertas en impacto social y/o ambiental
- Banca de desarrollo
- Sociedades Cooperativas de ahorro y préstamo
- INAES
- Organizaciones expertas en Economía Social
- Cooperativistas expertos en la formación de miembros de nuevas cooperativas y en la producción de material de capacitación adaptado a las comunidades.
- UNAM, Instituto de Energías Renovables
- *Centro Internacional de Investigación de la Economía Social y Solidaria (CIIESS)* de la Universidad Iberoamericana.

A13.4 Red de aprendizaje

¿Qué entendemos por red de aprendizaje?

La red de aprendizaje se podría definir como “un espacio compartido por un grupo de individuos (comunidad) en el que se propicia el aprendizaje conjunto a través del uso de herramientas que potencian la interacción. Estas herramientas son de índole muy variada, contemplando desde el debate en grupo sobre un tema previamente informado, hasta dinámicas de trabajo que favorezcan la participación” (Vidal Ledo et al. 2012)⁵. Esta red buscará establecer procesos de transferencia e intercambio de conocimiento con una visión de largo plazo y cuyos objetivos son principalmente fomentar la innovación, desarrollar las capacidades, mejorar las prácticas y fortalecer los vínculos entre los miembros de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable y entre miembros de la Plataforma Multiactor. Esto favorecerá el intercambio de experiencias y la consolidación de la comunidad.

La red de aprendizaje deberá priorizar las necesidades identificadas en las comunidades y sus territorios. El enfoque del modelo operativo y metodología de trabajo de esta red deberá partir de premisas comunitarias con el fin de favorecer la agilidad y eficacia del proceso de aprendizaje y su adaptabilidad a las condiciones particulares de los contextos de incidencia. Asimismo, la red de aprendizaje representa un mecanismo para socializar, concientizar, innovar y democratizar el acceso a procesos de formación orientados en aprovechar todas las capacidades existentes en los diferentes niveles de gestión para cada proyecto.

¿Cómo funciona una red de aprendizaje?

La red comprende una comunidad que se sostiene a través de entornos mediados por la tecnología (virtualidad), lo que permitirá compartir información y facilitar el desarrollo de competencias. Esta realidad representa además desafíos en cuanto a las capacidades instaladas en los territorios para innovar y alcanzar los resultados esperados. La red de aprendizaje buscará:

- Facilitar y agilizar la adquisición de conocimientos y competencias técnicas en el tema de energía renovable y el uso/mantenimiento de herramientas para la operación y gestión de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable.

⁵ Vidal Ledo y al. (2012), “Redes de aprendizaje”, Vol. 26 Núm.1. Enero-Marzo 2012 Pags. 146-162

- Brindar a los miembros de la comunidad y cooperativa un dominio del conocimiento técnico y no-técnico.
- Reflexionar y aclarar acerca de los conocimientos adquiridos y de las experiencias compartidas por miembros de la red.
- Desarrollar una inteligencia colectiva a escala comunitaria.
- Fortalecer un sentido de pertenencia, la cohesión social y el compromiso grupal.
- Promover la innovación a través de la reflexión con base en el conocimiento y experticia adquirida.

Algunos principios básicos que caracterizan el funcionamiento de las redes de aprendizaje son:

- Recuperar y articular los saberes generalmente definidos por el actor Coordinador, quien será designado por el Comité de Investigación, Desarrollo e Innovación en conjunto con la Coordinación de la Hoja de Ruta.
- Permitir la participación activa de los miembros de la red de aprendizaje.
- Favorecer la participación de todas y todos.
- Desarrollar la capacidad analítica y crítica, la co-creación de una visión comunitaria y las acciones que la persigan.
- Reconocer las diferencias socio-culturales y partir de ahí para la construcción de un debate de ideas centrado en la co-construcción colectiva.
- Garantizar el respeto de la libertad de expresión y las libertades humanas.
- Fortalecer los vínculos de confianza entre los participantes y miembros de la red, así como facultar la inclusión de nuevas personas.

Es importante destacar que los métodos e instrumentos para fomentar el proceso de aprendizaje colectivo deben provocar la discusión argumentada, la reflexión profunda y el análisis sistémico.

¿Cómo se implementa la Red de aprendizaje y cómo se articula?

El **Comité de Investigación, Desarrollo e Innovación** de la Plataforma Multiactor jugará un rol fundamental en el desarrollo de capacidades y adquisición de competencias. Al mismo tiempo, este comité requerirá de una estrecha coordinación con el **Comité de Cooperativas y Proyectos** y con la **Coordinación de la Hoja de Ruta** para su consolidación con el fin de: (1) adaptar los procesos de aprendizaje a los contextos locales y (2) emprender acciones orientadas a la consecución de los objetivos establecidos por el modelo de negocio comunitario y cooperativo de energía sustentable. Las redes y contactos ya establecidos por INAES y las organizaciones aliadas (como DGRV y GIZ) cumplirán un rol fundamental y complementario como plataformas para la cohesión social, la adopción de buenas prácticas y para el aprendizaje continuo a lo largo de todo el proceso de desarrollo y operación de los modelos de negocios comunitarios y cooperativos. Organizaciones como los NODESS y ECOOS podrán vincularse como entidades clave para liderar el desarrollo de una red de aprendizaje en el corto y mediano plazo.

Como se mencionó anteriormente, se requiere de una figura que funja como **Coordinador de la Red**, decisión que será constituida por el Comité de Investigación, Desarrollo e Innovación y la Coordinación de la Hoja de Ruta. El Coordinador de la red estará a cargo de constituir los diferentes **Equipos de formadores** mediante los que se brindará apoyo a cada proyecto comunitario. Estos subgrupos de la red de Aprendizaje estarán liderados por formadores que desarrollen su actividad en una misma área geográfica y que sean cercanos a la comunidad a intervenir para facilitar el transporte y asegurar una mayor sensibilidad y conocimiento de las características territoriales propias a cada red de aprendizaje.

Cada subgrupo de la red de aprendizaje deberá nombrar a un **Secretario** que estará encargado de liderar las reuniones (mensuales) con la Coordinación con el objetivo de analizar los problemas y actividades relacionadas al nivel y encontrar soluciones a través del intercambio de experiencias eficaces en otros territorios.

En este contexto, el Secretario, junto con un Moderador, deberá documentar aquellos trabajos colectivos relevantes que se llevarán a cabo dentro del su grupo y/o con otros subgrupos de la Red de aprendizaje; estos informes serán entregados a la Coordinación de la red.

El Coordinador junto con los subgrupos de la **Red de Aprendizaje** tendrá como misión:

- Fijar una meta conjunta con base en potenciales de mejora identificadas y reunirse cada seis meses para intercambiar experiencias y avances en de los talleres moderados.
- Definir las competencias a adquirir, los lineamientos y la metodología de trabajo.
- Obtener recursos y financiamiento para la operación y gestión de la red y sus grupos.
- Evaluar los resultados entregados por los diferentes Secretarios de los subgrupos y del informe consolidado de la red de aprendizaje.
- Desarrollar propuestas para la toma de acciones.

Para una correcta implementación se recomienda:

- Establecer y fortalecer los lazos de confianza y solidaridad entre las personas participantes dentro de los subgrupos y de la red en general.
 - Elaborar la metodología de participación y adaptar el contenido del tema abordado con base en las premisas propias de cada comunidad.
 - Nombrar a un **Moderador** de cada subgrupo que sea reconocido por ser una persona con liderazgo dentro de la comunidad. Este moderador desempeñará las funciones siguientes:
 - Conciliar las posturas y consensuar las opiniones expresadas.
 - Moderar los procesos de aprendizaje colectivo considerando que cada subgrupo estará constituido por una diversidad de personalidades, perspectivas y formas de pensar.
 - Promover una comunicación efectiva y respetuosa con las personas de la comunidad y de la red.
 - Reconocer y aceptar las condiciones del entorno (educación a distancia, tecnologías mediadoras y las redes sociales, entre otras).
 - Promover el reconocimiento de la riqueza que hay en la diversidad y en las inteligencias múltiples como componente fundamental de desarrollo de una inteligencia colectiva.
 - Mantener la participación activa.
 - Privilegiar el trabajo en equipo (socialización).
 - Junto con el Secretario: Documentar los procesos de aprendizaje e intercambio.
- Los documentos más comunes para este tipo de Redes son:
- Directorio de participantes;
 - Agendas de los talleres y sesiones;
 - Comunicados, correos y avisos;
 - Minutas de talleres (reuniones, visitas o webinars);
 - Memoria final de los ciclos de sesiones.

Anexo 14: Análisis de Proyectos Piloto

Para la identificación de buenas prácticas que pueden brindar apoyo para la implementación de nuevos proyectos se realizó un análisis (ver Ilustración 8) a partir de la información de cinco proyectos piloto (Tlaquepaque, Cuetzalan, Punta Allen, Parres y Topilejo) y dos acompañamientos técnicos (Coatepec y San Lorenzo Cacaotepec) se obtuvieron las siguientes conclusiones que facilitarán la implementación de nuevos proyectos.

Ilustración 2. Criterios para la evaluación de proyectos



Fuente: elaboración propia

1. Propósito de los proyectos en territorio

De acuerdo al uso de la energía sustentable que actualmente es requerido por parte de las comunidades y territorios potenciales para la implementación de los modelos de negocios comunitarios y cooperativos, se identifican tres principalmente:

- a. Auto-generación y auto-consumo para satisfacer de necesidades básicas y el aseguramiento de condiciones de vida digna, tales como la energización de un sistema de agua potable y el suministro de energía eléctrica en las viviendas y talleres donde realizan sus actividades productivas por familia, comúnmente localizados dentro del mismo predio. El caso de los cooperativistas de Tlaquepaque dedicados a la producción de ladrillo artesanal representa esta realidad en la que cada familia

desarrolla sus propias actividades productivas y la comercialización se realiza a través de la cooperativa.

- b. Auto-generación para el auto-consumo de comunidades que se encuentran aisladas del SEN, las cuales forman parte de ese 2% de la población que aún se encuentra por fuera del área de cobertura de la infraestructura de la CFE. Punta Allen es el caso más representativo de esta realidad, una comunidad que requiere implementar un sistema de auto-generación de por lo menos 150 kW para el suministro ininterrumpido de energía eléctrica, ya que actualmente cuentan con sólo 10hr al día de electricidad generada a través de generadores diésel.
- c. Auto-generación y auto-consumo para energizar sistemas productivos en las instalaciones donde operan las cooperativas. Casos como el de San Lorenzo Cacaotepec y Coatepec responden a la necesidad de instalar pequeñas granjas de generación fotovoltaica mediante la que se pueda energizar sus sistemas de bombeo para riego y el sistema de enfriamiento para los productos agrícolas que exportan, asegurando así la extensión de la vida útil y calidad del producto. Este modelo requiere de la instalación de un sistema central localizado dentro de las instalaciones donde opera la comunidad de San Lorenzo y la cooperativa de productores de Pithaya de Coatepec.

2. Mitigación del Impacto Ambiental

Desde una perspectiva más holística, el despliegue de los proyectos piloto representa un modelo de transformación territorial adaptable tanto a las condiciones socio-culturales (rurales, periurbanas y urbanas), como a las diversas actividades productivas y a las necesidades energéticas de la comunidad, tal y como se ha descrito en el punto anterior. Esto evidencia la oportunidad de atenderlas a través de sistemas eficientes (en su desempeño), costo-efectivos (en su implementación, operación y mantenimiento) y sustentables (con bajos impactos ambientales). Los niveles de incidencia en materia de mitigación son:

- a. Generación y consumo de energía limpia por parte de los miembros de las comunidades.
- b. Reducción de la huella de carbono de los servicios y productos finales comercializados por las cooperativas a través de una cadena productiva con mayor responsabilidad socio-ambiental. Casos como el turismo sustentable, una cadena de refrigeración de alimentos baja en carbono (producción de pitahaya), la descarbonización de la producción ladrillera mediante la sustitución de combustibles fósiles por energía limpia y la electrificación de talleres con fuentes renovables, son muestra de ello.
- c. Aporte de energía limpia a la matriz energética nacional, que, si bien en esta etapa piloto puede ser muy pequeño, para un mediano y largo plazo, podrá consolidarse como una contribución relevante a la transición energética del país y a coadyuvar en incrementar la cobertura energética de las comunidades, aún desconectadas del SEN.
- d. Generación de energía sustentable como vehículo de transformación del patrón de consumo bajo un modelo de eficiencia energética, en el que todos los usuarios (productores, miembros de la comunidad y/o visitantes al territorio) además de ir incrementando su acceso a tecnologías con mejor desempeño, irán adoptando buenas prácticas y una mayor corresponsabilidad con los generadores.
- e. Generación de energía sustentable como motor de desarrollo de nuevas actividades productivas en los territorios, en alienación con la disponibilidad de recursos naturales que éstos tengan, la vocación productiva y las oportunidades identificadas para la

creación de nuevos productos (biodigestión, bioplásticos, biofertilizantes, entre otros) o servicios (como el ecoturismo, por ejemplo).

3. Modelos comunitarios y cooperativos como modelo para la construcción de una visión colectiva

Uno de los hallazgos más relevantes que se puede extraer de esta primera etapa de implementación, está relacionada directamente con la capacidad para atraer a los diferentes sectores a que participen activamente en el desarrollo de estos proyectos de impacto territorial. Si bien el mayor desafío está en alinear los intereses particulares de cada grupo/sector, la oportunidad de construir una visión colectiva centrada en un objetivo común que sea compatible a dichos intereses es alcanzable, tal y como se explica a continuación:

- Una comunidad autosuficiente, con capacidad productiva y competitiva representa no sólo la empleabilidad de las personas y la mejora en la calidad de vida de éstas, sino que genera desarrollo económico local.
- Contar con infraestructura para la generación y consumo de energía limpia contribuye directamente con la democratización en el acceso a mejores condiciones de vida de la comunidad.
- Comunidades productivas que sustentablemente hacen uso de los recursos naturales y de todo el potencial con el que cuenta el territorio, representan espacios para la innovación constante donde la academia, los centros de investigación y los especialistas puedan desarrollar estudios técnicos y proyectos de alto impacto, e incluso atraer recursos financieros para su replica y/o escalamiento en el país.
- Comunidades con mayor diversidad de actividades productivas, una cultura basada en la sustentabilidad y un avance relevante en la adopción de tecnologías limpias, requiere de un sistema educativo que prepare a los líderes y miembros de la comunidad, a las y los jóvenes que en el mediano plazo se integrarán a la economía local y a las siguientes generaciones que estarán encargados de dar continuidad.
- Comunidades con alta cohesión social representan sociedades más resilientes ante escenarios de vulnerabilidad asociada a los desastres naturales (cambio climático), a los fenómenos de seguridad pública, a las futuras pandemias que ya se prevén y a cualquier otro fenómeno externo que amenace la calidad de vida de sus miembros.
- Cooperativas y comunidades sólidas en su composición jurídica, con capacidad productiva y una gestión sustentable de todos sus procesos y recursos, representa una oportunidad para convertirse en aliado clave de la iniciativa privada.

4. Creación de capacidades

Una de las mayores falencias y desafíos durante las etapas iniciales de los proyectos piloto se relaciona con las capacidades preexistentes en las personas que lideran la conformación de las cooperativas en territorio. En este sentido (y con base en la experiencia particular del proyecto piloto localizado en Tlaquepaque, Jalisco), se identifica la necesidad de conformar y acompañar al equipo líder de la cooperativa (grupo focal) no sólo durante el proceso de definición del proyecto piloto y de formalización de la figura jurídica, sino a lo largo de la implementación del proyecto en todas sus fases (puesta en marcha y operación).

Anexo 15: Padrón de Proyectos Piloto

Ver archivo de Excel "Padrón de Proyectos Piloto"

2

Anexo 16: Análisis de proyecciones y tendencias

Para establecer un contexto de partida y los escenarios futuros más probables para el diseño de la Hoja de Ruta (año 2021 y 2030, respectivamente), se ha desarrollado un análisis prospectivo, que se presenta a continuación.

Metodología: Rueda de futuros

Con base en los hallazgos y resultados del análisis PESTAL previamente mostrado, se llevó a cabo un proceso de co-creación compuesto por: a) un análisis de fuentes primarias y b) la realización de talleres de debate mediante el que cada experto destacó los temas materiales y las tendencias que resultan relevantes para el diseño de una Hoja de Ruta enfocada en impulsar los modelos de negocios comunitarios y cooperativos en energía sustentable como una estrategia para la consolidación de la Economía Social y Solidaria (ESS) en México.

Las directrices que guiaron este proceso se describen a continuación:

1. Co-construcción de una imagen armonizada sobre el contexto actual para el desarrollo de la ESS en México, así como para el impulso de los modelos de negocios comunitarios y cooperativos en energía sustentable en diferentes realidades comunitarias (rurales, peri-urbanas y urbanas) aisladas e interconectadas al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
2. Análisis de los desafíos actuales y de las principales tendencias al año 2030, hacia las que se irá transformando el contexto de la ESS y la Generación Distribuida con fuentes renovables. El objetivo es establecer escenarios potenciales para la creación de cooperativas de energía sustentable, en la diversificación de sus actividades productivas para el corto, mediano y largo plazo, y en identificar estrategias efectivas que permitan consolidar la ESS como modelo de desarrollo sustentable en comunidades con alto potencial de generación y autoconsumo de energía limpia.
3. Priorización de las principales oportunidades, brechas y barreras para las que se deberán desarrollar los mecanismos habilitantes que faciliten la implementación de los planes de acción a definir dentro de la Hoja de Ruta en sus diferentes etapas.

Un análisis prospectivo del entorno permite priorizar los asuntos materiales y las tendencias (con base en datos reales) a ser consideradas en el diseño de la Hoja de Ruta. Para ello, se empleó la herramienta “Rueda de Futuros” (*Futures Wheel*)⁶.

Descripción del contexto actual y las tendencias al año 2030

Como primer paso, se realiza una clasificación de los temas materiales prioritarios y sus respectivas tendencias al año 2030, con base en cuatro aspectos clave:

1. Financiamiento, certeza jurídica y alianzas multisectoriales para la Generación Distribuida y la Economía Social y Solidaria.
2. Soberanía energética en contextos comunitarios aislados e interconectados al SEN (rurales, urbano y peri-urbanos).
3. Cooperativas y modelos de negocios comunitarios en energía sustentable.
4. Macroeconomía.

⁶ Nota: Un aspecto fundamental para emplear esta herramienta está en evitar una interpretación subjetiva (opinión no-técnica) de los integrantes del equipo consultor, por lo que toda la información presentada está sustentada por datos, indicadores y hechos debidamente documentados y citados en la revisión documental.

Principales desafíos en los contextos comunitarios de México

Uno de los principales desafíos que enfrentan las comunidades ubicadas en localidades rurales, en zonas peri-urbanas y urbanas con alta marginación socioeconómica, se asocia con la falta de acceso a los principales servicios públicos para una calidad de vida digna (se estima que al menos 38.4% de la población de México habita en una vivienda no adecuada).⁷

Con respecto a las dinámicas socio-económicas, gran parte de las actividades productivas y laborales en contextos comunitarios se desarrollan actualmente en la informalidad (>50%), condición que durante la pandemia del COVID-19 se ha incrementado exponencialmente⁸. Además, gran parte de esta población moviliza sus recursos económicos por fuera del sistema bancario, lo que limita su acceso a condiciones de crédito y financiamiento (actualmente el 31% de los mexicanos cuentan con acceso al crédito⁹).

En materia de soberanía energética, gran parte de estas comunidades socio-económicamente vulnerables se desarrollan en zonas donde no existe la infraestructura que les permita el acceso a energía asequible y de calidad. Adicionalmente, durante la actual pandemia han experimentado una pérdida del poder adquisitivo a consecuencia de la crisis económica y la pérdida masiva de empleos.

En lo que se refiere a la constitución y consolidación de las cooperativas productivas, actualmente hay una carencia de mecanismos y estrategias enfocados en fortalecer la cohesión social dentro de estos contextos comunitarios¹⁰. Esto desde la perspectiva de los modelos de negocio de energía, supone un desafío relacionado con la gestión sustentable de la energía desde su generación hasta su consumo, bien sea para uso propio o su comercialización con productores terceros.

Con relación a las condiciones de seguridad actuales, la presencia del crimen organizado en contextos comunitarios ha agudizado el hostigamiento a los miembros de la comunidad, el desplazamiento forzado de personas,¹¹ la desaparición de líderes sociales/ambientales,¹² la violencia de género,¹³ y la violación de los derechos humanos.¹⁴ En esta materia, la cohesión social a través del cooperativismo cumple un rol fundamental como mecanismo de defensa y para la restauración del tejido social.

Es importante destacar que la falta de acceso a diversas tecnologías antepone una brecha digital tanto en comunidades rurales como periurbanas y urbanas marginadas.¹⁵ Esta limitante representa, además, una brecha relacionada con aquellas capacidades técnicas que se requieren

⁷ ONU-Habitat, (2019). La vivienda en el centro de los ODS en México: Seis orientaciones estratégicas, disponible en: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/la-vivienda-en-el-centro-de-los-ods-en-mexico> (última consulta: septiembre 2021).

⁸ E. Ibarra-Olivo; J. Acuña y A. Espejo (2021). "Estimación de la informalidad en México a nivel subnacional", Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/19), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021, disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46789/1/S2000736_es.pdf (última consulta: septiembre 2021).

⁹ INEGI, 2018. Encuesta Nacional de Inclusión Financiera, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/OtrTemEcon/ENIF2018.pdf> (última consulta: septiembre 2021).

¹⁰ UNAM. Faro democrático, Cohesión social, disponible en: <https://farodemocratico.juridicas.unam.mx/en-mexico-hay-cohesion-social/#tri-tema-4> (última consulta: septiembre 2021).

¹¹ La Comisión Mexicana de Defensa y Promoción de los Derechos Humanos (CMDPDH) reportó 25 episodios de desplazamiento interno forzado masivo en México durante 2018, 80% de los cuales fueron causados por la violencia de grupos armados organizados. Estos episodios afectaron a 338,405 personas. El reporte completo puede consultarse en: <http://cmdpdh.org/desplazamiento-interno-forzado-en-mexico-cifras-2018/>

¹² De acuerdo con el Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A. C. (CEMDA), 18 ambientalistas fueron asesinados en México durante 2020 (<https://www.cemda.org.mx/continua-tendencia-a-la-alza-de-agresiones-contras-personas-defensoras-del-medio-ambiente-durante-2020/>). Por otro lado, Global Witness coloca a México en el lugar no. 4 de los países de América Latina en los que se asesinan a más defensores de derechos humanos y recursos naturales (<https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defending-tomorrow/>).

¹³ En México, 6 de cada 10 mujeres han sufrido un incidente de violencia, 41.3% ha sido víctima de violencia sexual y 9 mujeres son asesinadas cada día, de acuerdo con la oficina en ONU Mujeres México (<https://mexico.unwomen.org/es/noticias-y-eventos/articulos/2018/11/violencia-contras-las-mujeres>).

¹⁴ Asociación Alto al Secuestro, *Reporte Nacional Diciembre 2018 – Diciembre 2020*, disponible en <https://www.altoalsecuestro.com.mx/estadistica> (última consulta: septiembre 2021).

¹⁵ INEGI, 2019. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019, disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/#Datos_abiertos (última consulta: septiembre 2021).

para el desarrollo de actividades productivas asociadas a la generación distribuida, al desarrollo de servicios energéticos y al despliegue de modelos de negocio de energía sustentable.

Principales desafíos para la adopción de nuevas tecnologías para la generación y consumo de energía sustentable

México, históricamente ha sido un país que invierte pocos recursos en investigación para el desarrollo tecnológico, lo que evidencia una baja producción de patentes, en comparación con otros países de la OCDE¹⁶.

Con referencia a lo anterior, culturalmente hay una preferencia por implementar tecnologías provenientes del exterior. Esto se debe principalmente a que hay una mayor percepción de confianza en la calidad y durabilidad de éstas.

En este sentido, hay dos factores significativos a ser considerados durante la definición de estrategias y planes de acción para el despliegue de modelos de negocio comunitarios y cooperativos en energía sustentable para los siguientes años:

- La volatilidad de precios e importación de equipos en función del tipo de cambio, y
- La factibilidad, disponibilidad y certificación de tecnologías para la generación distribuida mediante el aprovechamiento de fuentes renovables potenciales en las comunidades (geotermia de baja entalpia, eólica de baja potencia, calor, entre otras).

El potencial aporte de los modelos comunitarios y cooperativos a la soberanía energética

En los últimos años, la confiabilidad del SEN se ha visto comprometida principalmente por la falta de inversión en la modernización de la infraestructura de transmisión y distribución a cargo de la CFE. La meta que se ha establecido en cuanto a las pérdidas de energía es del 8%¹⁷ (valor promedio para los países de la OCDE), sin embargo, en la práctica se tiene un índice del orden del 14%¹⁸ que lo supera ampliamente. Este valor se debe a las pérdidas asociadas con aspectos técnicos, de operación y mantenimiento del SEN (8%)¹⁹ y con aspectos no-técnicos relacionados con el robo de energía mediante instalaciones ilegales (6%)²⁰.

En adición, existe suficiente evidencia documental (medios periodísticos) de que, durante los últimos cuatro años, las fallas (apagones) del SEN se han vuelto recurrentes. Esto ha generado importantes afectaciones socio-económicas a nivel industrial y en diferentes zonas del país, lo que representa una pérdida de competitividad que ha derivado en el incremento del costo de la energía (con incrementos promedio desde 2 hasta 6%)²¹ que impacta directamente a los usuarios y sus comunidades.

Aun cuando el 76% del Anexo 16 del PEF ha sido asignado a CFE²², es probable que para los siguientes años el despliegue de programas de modernización de la infraestructura de transmisión y distribución sea insuficiente para fortalecer la soberanía energética de las comunidades, considerando que aún hay alrededor de 2 millones de habitantes que no tienen

¹⁶ World Intellectual Property [WIPO], (2019). Patent Cooperation Treaty Yearly Review 2019. The International Patent System, disponible en: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_901_2019.pdf (última consulta: septiembre 2021).

¹⁷ SENER (2020). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2020-2034, Capítulo 5, disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/prodesen-2020-2034> (última consulta: septiembre 2021)

¹⁸ *Ibid*

¹⁹ *Ibid*

²⁰ *Ibid*

²¹ SENER, *Sistema de Información Energética (SIE): Precios Medios de la Energía Eléctrica por Sector Tarifario*, disponible en <https://sie.energia.gob.mx/bdi/Controller.do?action=cuadro&cvccua=IIIBC01> (última consulta: septiembre 2021).

²² Distribución de recursos para cambio climático PPEF 2021: el 76% de los recursos se asignaron a CFE, y el 98.94% está asignado al servicio de transporte de gas natural. En el 2018 el presupuesto otorgado a CFE en el Anexo 16 fue del 0.87%. Anexo 15 Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios (millones de pesos y variación real porcentual PEF 2020 vs PEF 2021: - 70.7), disponible en: <https://www.cefp.gob.mx/publicaciones/infografias/2020/daip/infdaip0522020.pdf> (última consulta: septiembre 2021).

acceso a la energía eléctrica debido principalmente a que son poblaciones rurales alejadas de las redes de distribución de electricidad o zonas urbanas marginadas donde no hay cobertura del SEN²³.

De acuerdo con el Plan de Negocios 2021-2025 de la Comisión Federal de Electricidad²⁴, los principales retos y oportunidades para los próximos años, que resultan relevantes para este estudio son:

- a. Disminuir las pérdidas técnicas y no-técnicas.
- b. Impacto de nuevas tecnologías y mayores eficiencias en el consumo.
- c. Incrementar la energía solar y eólica.
- d. Impulsar la eficiencia energética.
- e. Optimizar y aprovechar la infraestructura y recursos disponibles para ofertar nuevos productos y servicios.
- f. Programas sociales de ampliación y modernización del sector eléctrico
- g. Máxima eficiencia y control a través de la digitalización y modernización de infraestructura.

En este contexto, los modelos de negocio cooperativos en energía sustentable juegan un rol estratégico para: a) Dar cobertura a las comunidades localizadas en zonas desconectadas del SEN, mediante la creación de redes locales; b) Fortalecer la soberanía energética de las comunidades a través de la generación distribuida para el auto-consumo y para el suministro energético necesario para desarrollar otras actividades productivas; c) Incrementar la participación de las energías renovables dentro de la matriz energética nacional a partir de las cooperativas que se vayan creando durante los años de implementación de la hoja de ruta, y; d) Mitigar emisiones de GyCEI por cada kW generado con fuentes renovables, evitando la producción y consumo de energía de origen fósil como estrategia de transición energética.

El potencial aporte de la generación distribuida a la consolidación de la ESS

En términos macroeconómicos, a nivel nacional se tiene poco más de 35 millones de viviendas, con una ocupación de 3.6 personas en promedio para el año 2020, de acuerdo con datos del INEGI²⁵ (esto representa 14 millones de calentadores a gas, por citar el potencial en materia de calor para uso residencial). Las necesidades energéticas por satisfacer con la implementación de tecnologías limpias son diversas, desde electricidad para el uso de electrodomésticos, iluminación y bombeo de agua, hasta la generación de calor y climatización, según las condiciones climáticas donde éstas se localicen.

Además, considerando que la actual Política Federal tiene como pilar fundamental la consolidación de una ESS y que los recientes cambios en materia de política energética no afectan a los modelos de generación distribuida, existe un gran potencial para la creación de modelos de negocio basados en la poligeneración energética. Esto se refiere principalmente al aprovechamiento de diferentes fuentes renovables de las que las comunidades disponen, en alineación con los diversos usos de la energía tanto para el desarrollo de las actividades cotidianas, como productivas. Tecnologías maduras y asequibles como los paneles fotovoltaicos, termosolares y los dispositivos energéticamente eficientes, representan en combinación con otras

²³ SENER (2020). Programa Sectorial de Energía 2020-2024, disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596374&fecha=08/07/2020 (última consulta: septiembre 2021)

²⁴ CFE, 2021. Plan de Negocios 2021-2025 de la Comisión Federal de Electricidad, disponible en: <https://www.cfe.mx/finanzas/Documents/Plan%20de%20Negocios%20CFE%202021.pdf> (última consulta: septiembre 2021)

²⁵ INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> (última consulta: septiembre 2021).

tecnologías en proceso de maduración (eólica de baja potencia, la geotérmica de baja entalpia, las micro-redes, etc), un conjunto de alternativas a ser integradas por medio de los modelos cooperativos de generación distribuida y la creación de diversos servicios energéticos asociados.

Como tercer paso, y con base en los cuatro aspectos clave previamente descritos, se realizó un análisis de las principales tendencias para la consolidación de la ESS y para el despliegue de los negocios comunitarios y cooperativos en energía sustentable, que se presenta a continuación.

Tendencia 1: Modelos comunitarios y cooperativos en energía sustentable en la transición energética

Como principal estrategia para frenar al cambio climático a nivel global, se plantea una rápida transición energética con un potencial de mitigación de emisiones de GEI del orden del 55%, mientras que el 45% restante está asociado directamente con todas las actividades productivas y los diversos usos energéticos (residencial comercial, transporte, etc.), de acuerdo con el estudio *Completando la Imagen* de la Ellen MacArthur Foundation.²⁶

Esta tendencia no es ajena a México, ya que en los últimos años ha adquirido importantes compromisos como es el caso del Acuerdo de París (CDN de manera condicionada y no-condicionada), lo que hace necesaria la gradual adopción de tecnologías limpias para el aprovechamiento de las fuentes renovables en la generación y para la gestión sustentable de la energía (eficiencia energética).

En este sentido, será fundamental la diversificación de los modelos cooperativos en energía sustentable para:

- La generación distribuida de electricidad, calor y la producción de biocombustibles a partir del aprovechamiento de las fuentes/recursos renovables disponibles en los territorios donde estas cooperativas operen;
- El desarrollo de servicios energéticos para usos relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas de las comunidades como alumbrado, calor, agua, climatización, entre otras;
- Atender las nuevas necesidades de los entornos rurales, peri-urbanos y urbanos como la operación y mantenimiento de las micro-redes, la infraestructura de electromovilidad, la producción de biocombustibles, e incluso;
- Participar en subastas para la generación y suministro de energía limpia a la industria, en el escenario de que estos mecanismos sean reactivados en un mediano y largo plazo, tal y como ha sucedido en países de La Unión Europea.

Tendencia 2: Modelos comunitarios y cooperativos como motor de transformación territorial sustentable

Si bien la Hoja de Ruta de los modelos comunitarios y cooperativos en energía sustentable estará esencialmente enfocada en la generación distribuida, el autoconsumo, la venta de energía y el financiamiento de estos modelos de negocio, la ESS busca consolidar economías locales en las que se desarrollen diversas actividades productivas impulsadas por la energía sustentable.

²⁶ Ellen MacArthur Foundation [EMF], (2019). Completando la imagen, disponible en: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/emf_completing_the_picture.pdf (última consulta: septiembre 2021).

Entre los beneficios que la ESS brinda a las comunidades que adopten este modelo de desarrollo sustentable se encuentra:

- La seguridad alimentaria.
- La soberanía energética.
- El acceso a una vivienda digna, resiliente y asequible.
- El acceso al agua de calidad para consumo y producción.
- El acceso a la educación de calidad.
- El acceso al empleo de calidad y bien remunerado.
- La posibilidad de formar parte de las cooperativas.
- El fortalecimiento de la cohesión social que da como resultado una mejora en la seguridad dentro de las comunidades y la mitigación de las prácticas de corrupción.

Tendencia 3: Modelos comunitarios y cooperativos como vehículo para consolidar economías circulares comunitarias

Una tendencia global vinculada directamente con las estrategias de descarbonización de la economía, con la generación de empleo masivo y la transformación de los patrones de producción-consumo es la economía circular.

Los modelos cooperativos de energía sustentable cumplirán un rol primordial como motor de desarrollo comunitario de:

- Bio-economías locales basadas en nuevas actividades productivas sustentables que aprovechen los recursos disponibles, los regeneren y reincorporen como nuevos insumos (biofertilizantes, biocombustibles, compostaje, etc.);
- Economías locales que desarrollen actividades productivas basadas en el reaprovechamiento de los recursos descartados y los reincorporen a nuevos ciclos productivos (recolección, reciclaje, remanufactura reacondicionamiento)
- Negocios basados en la extensión de la vida útil de equipos y partes que puedan ser re-comercializados localmente (dispositivos electrónicos, baterías, paneles, etc.)
- Negocios basados en el diseño de diversos servicios energéticos y no-energéticos (iluminación-como-servicio, servicios digitales, ecoturismo, etc.)

Tendencia 4: Poligeneración como modelo de desarrollo territorial sustentable

Para los siguientes años se prevé un escenario de crecimiento demográfico y de transición hacia una economía sustentable, en el habrá una mayor demanda energética y en el uso de todos los recursos naturales necesarios para las actividades productivas. Para el año 2034, en México la demanda de energía se incrementará del orden del 40% con respecto a la demanda actual, lo que indica una tasa de crecimiento media anual del 2.7% que es un escenario un tanto conservador.²⁷

Teniendo presente que el 85% de territorio nacional cuenta con alto potencial de generación de energía solar²⁸, 65% con condiciones para la generación eólica²⁹ y que México sólo aprovecha cerca del 10% de su potencial geotérmico, del que el 11% es pertenece a fuentes geotérmicas

²⁷ SENER (2020). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2020-2034, disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/prodesen-2020-2034> (última consulta: septiembre 2021)

²⁸ ASOLMEX, 2018. Asociación Mexicana de Energía Solar [ASOLMEX], (2018). Estudio de Energías Limpias en México 2018-2032, disponible en: <https://www.asolmex.org/gaceta/junio2019.html> (última consulta: septiembre 2021)

²⁹ AMDEE, 2019. Asociación Mexicana de Energía Eólica [AMDEE], (2019). El Potencial Eólico Mexicano: oportunidades y retos del nuevo sector eléctrico. Asociación Mexicana de Energía Eólica. 2019, disponible en: <https://ciep.mx/energia-solar-en-mexico-su-potencial-y-aprovechamiento/> (última consulta: septiembre 2021).

de baja entalpia³⁰, la poligeneración para un mediano plazo representa una oportunidad para mitigar la dependencia en la importación de combustibles fósiles y la volatilidad de precios a la energía que se transfiere al usuario final. En otras palabras, mayor soberanía energética con fuentes renovables y tecnologías eficientes.

Para ello, se requerirá el desarrollo de proyectos de investigación e innovación enfocados en el aprovechamiento del potencial energético, la creación de modelos de negocio sustentables y la gradual transferencia tecnológica tanto para la generación distribuida, como para el uso/consumo eficiente.

Tendencia 5: Impactos negativos a ser resueltos mediante estrategias efectivas de ESS

De continuar bajo la inercia de la economía actual que está basada en el uso de energías fósiles, un estilo de vida consumista y un modelo de desarrollo que profundiza la brecha de la desigualdad social, se prevén tres grandes problemáticas perversas que podrían comprometer la consolidación de la ESS:

- La pérdida de la soberanía energética a causa de la dependencia en la extracción, generación, producción y consumo de combustibles fósiles en todos los eslabones de la economía. Un menor acceso a la energía representa mayor pobreza y desigualdad social;
- Una crisis climática más profunda a causa de patrones de producción y consumo altamente contaminantes, la pérdida de calidad de vida en ciudades y en las cercanías a los centros productivos, así como la escasez de recursos naturales y materias primas e insumos para la producción. Territorios más vulnerables con agudos procesos de migración y mayor pobreza.
- La inestabilidad social a causa de la desigualdad y la polarización. Para 2021, la polarización cíclica es del 69%, lo que representa un riesgo a gestionar a través de las estrategias de la ESS.

Finalmente, el análisis prospectivo es resultado de la correlación entre los temas materiales priorizados durante la etapa de análisis de contexto actual (año 2021) y las principales tendencias que han sido abordadas (escenario al año 2030). Esto permitirá establecer los mecanismos y ejes estructurales de la hoja de ruta, así como definir planes de acción eficaces por cada línea estratégica.

³⁰ Hiriart, G. 2011. Hiriart, G. (2011). Evaluación de la Energía Geotérmica en México: Informe preparado para la Comisión Reguladora de Energía [CRE] con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo [BID], disponible en: <https://www.cre.gob.mx/documento/2027.pdf> (última consulta: septiembre 2021)

Anexo 17: Indicadores de la Hoja de Ruta

Para el proceso del diseño de los indicadores se tomaron en cuenta los lineamientos de la Guía para el diseño de Indicadores Estratégicos del CONEVAL.³¹

Fichas Técnicas de indicadores

Resultado	Impacto: Contribuir a una Transición Energética Democrática, Justa e Incluyente en México mediante acciones locales para que la población en desventaja tenga acceso a generar la energía que consume y para fines más amplios, a partir de la propiedad social y colectiva de los sistemas de generación.
Nombre del Indicador	Porcentaje de participación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable en la generación de energía renovable en México
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador mostrará la contribución de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía a la diversificación de la matriz energética del país
Método de cálculo	(Capacidad instalada en MW de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía renovable / Capacidad total instalada de energía renovable en el país en MW) *100
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Triannual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor del seguimiento al padrón de proyectos. Para el caso de la capacidad total instalada de energía renovable se tomará información de la SENER del SIE (Sistema de información Energética)
Vinculación con metas de la Agenda 2030	7.2
Relación con metas PFES-INAES	No aplica

Resultado	Impacto: Contribuir a una Transición Energética Democrática, Justa e Incluyente en México mediante acciones locales para que la población en desventaja tenga acceso a generar la energía que consume y para fines más amplios, a partir de la propiedad social y colectiva de los sistemas de generación.
Nombre del Indicador	Costo promedio de la energía sustentable para las comunidades por regiones
Dimensión	Eficiencia
Definición	Este indicador busca estimar la reducción del costo promedio de energía en las comunidades donde se implementen los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía
Método de cálculo	(Costo promedio de la energía antes de la implementación del proyecto) - (Costo promedio de la energía después de la implementación de proyectos de energía sustentable)
Unidad de medida	\$/kWh/región
Frecuencia de medición	Triannual
Sentido del indicador	Descendente
Fuentes de consulta	SENER
Vinculación con metas de la Agenda 2030	7.1; 7.b

³¹ SHCP (2020), "Guía para el diseño de Indicadores Estratégicos", Junio 2020 (última consulta: enero 2022)

Relación con metas PFES-INAES	No aplica
--------------------------------------	-----------

Resultado	Objetivo 1: Autogestión energética y la democratización en el acceso a energía
Nombre del Indicador	Porcentaje de personas con acceso a energía sustentable en relación con la población de las localidades en que se incide mediante modelos de negocio comunitarios y cooperativos
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador mostrará cuántas personas tienen acceso a energía sustentable en relación con la población de las localidades en que se incide mediante modelos de negocio comunitarios y cooperativos.
Método de cálculo	(Número de personas que pertenecen a un proyecto cooperativo o comunitario de energía sustentable en el año de referencia / Número total de cooperativas en el año de referencia) *100
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	INAES/INEGI Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)
Vinculación con metas de la Agenda 2030	7.1, 8.5
Relación con metas PFES-INAES	3.3

Resultado	Objetivo 1: Autogestión energética y la democratización en el acceso a energía
Nombre del Indicador	Porcentaje de cobertura energética
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador demostrará la contribución de los modelos de negocio comunitarios/cooperativos de energía sustentable a la resiliencia territorial y a la democratización en el acceso a los servicios básicos tales como agua, energía y vivienda digna.
Método de cálculo	(Número de usuarios del servicio energético / Número total de viviendas de esa localidad)*100
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información será tomada INEGI del Censo de Población y Vivienda 2020 (Porcentaje de viviendas particulares habitadas con electricidad)
Vinculación con metas de la Agenda 2030	9.1
Relación con metas PFES-INAES	2.1

Resultado	Objetivo 2: Impulsar la Economía Social y Solidaria a través de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Nombre del Indicador	Porcentaje de participación del total de las sociedades cooperativas o comunitarias de energía sustentable formalizadas.
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador busca medir la proporción del total de las cooperativas con modelos de energía sustentable respecto del total de las unidades económicas del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)
Método de cálculo	$(\text{Total de cooperativas con modelos de energía sustentable} / \text{Total de Unidades Económicas del DENUE}) * 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	INAES/INEGI (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE))
Vinculación con metas de la Agenda 2030	8.5
Relación con metas PFES-INAES	3.1

Resultado	Objetivo 2: Impulsar la Economía Social y Solidaria a través de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Nombre del Indicador	Porcentaje del financiamiento para la implementación de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Dimensión	Economía
Definición	Este indicador demostrará cómo se generan y movilizan los recursos financieros para la implementación de modelos de negocio de energía sustentable a través de cooperativas y comunidades
Método de cálculo	$(\text{Financiamiento para la implementación de los modelos de energía sustentable en el año de referencia} / \text{Financiamiento al sector privado en el año de referencia}) * 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información será tomada del Reporte de Ahorro Financiero y Financiamiento en México elaborado por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Para el caso del financiamiento de los modelos se tomará información de la Plataforma Multiactor
Vinculación con metas de la Agenda 2030	9.3
Relación con metas PFES-INAES	5.2

Resultado	Objetivo 3: Transición energética incluyente mediante la adopción de tecnologías de eficiencia energética y generación de energía con fuentes limpias y renovables
------------------	---

Nombre del Indicador	Porcentaje de cobertura energética
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador demostrará la contribución de los modelos de negocio comunitarios/cooperativos de energía sustentable a la resiliencia territorial y a la democratización en el acceso a los servicios básicos tales como agua, energía y vivienda digna.
Método de cálculo	(Número de usuarios del servicio energético / Número total de viviendas de esa localidad)*100
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI) del INEGI
Vinculación con metas de la Agenda 2030	9.1
Relación con metas PFES-INAES	2.1

Resultado	Objetivo 3: Transición energética incluyente mediante la adopción de tecnologías de eficiencia energética y generación de energía con fuentes limpias y renovables
Nombre del Indicador	Porcentaje de proyectos cooperativos y comunitarios de energía sustentable que financian los proyectos a través de SOCAPs
Dimensión	Eficacia
Definición	Mide la aportación porcentual del financiamiento otorgado por las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo al PIB nacional
Método de cálculo	(Monto del financiamiento otorgado por las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo para los modelos de negocios de energía sustentable en el año de referencia / Producto Interno Bruto en el año de referencia) *100
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información será tomada del Reporte de Ahorro Financiero y Financiamiento en México elaborado por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Para el caso del PIB la información será obtenida del INEGI
Vinculación con metas de la Agenda 2030	8.10
Relación con metas PFES-INAES	5.3

Resultado	Objetivo 4: Consolidar una red de actores e instituciones que puedan canalizar y coordinar los recursos necesarios para el despliegue de los modelos de negocio
Nombre del Indicador	Recursos gastados/invertidos por las instituciones públicas, privadas y sociales en las acciones de la Hoja de Ruta
Dimensión	Eficiencia

Definición	Este indicador busca cuantificar los recursos que son destinados para la implementación de las líneas de acción de la Hoja de Ruta
Método de cálculo	Monto total de los recursos para la implementación de las líneas de acción de la Hoja de Ruta
Unidad de medida	Monto (\$)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor
Vinculación con metas de la Agenda 2030	8.3, 8.10
Relación con metas PFES-INAES	5.1,5.3

Resultado	Objetivo 4: Consolidar una red de actores e instituciones que puedan canalizar y coordinar los recursos necesarios para el despliegue de los modelos de negocio
Nombre del Indicador	Número de instituciones que participan en la implementación de las líneas de acción de la Hoja de Ruta
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador busca medir el número de alianzas formalizadas para la implementación de la Hoja de Ruta de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Método de cálculo	Número de alianzas formalizadas
Unidad de medida	Número
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor
Vinculación con metas de la Agenda 2030	17.1; 17.7; 17.9; 17.17
Relación con metas PFES-INAES	No aplica

Resultado	Objetivo 5: Transferencia de los conocimientos y competencias necesarias para la implementación de los modelos de negocio
Nombre del Indicador	Porcentaje de personas que están en capacitación para formar o formalizar un proyecto cooperativo o comunitario de energía sustentable en relación con el total de habitantes de su localidad
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador demostrará el número de personas capacitadas y que adquieren competencias definidas y verificables
Método de cálculo	(Número de personas que están en capacitación para formar o formalizar un proyecto cooperativo o comunitario de energía sustentable / Número total de personas de la comunidad) *100
Unidad de medida	Porcentaje (%)

Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor
Vinculación con metas de la Agenda 2030	4.4; 4.7; 8.5
Relación con metas PFES-INAES	3.1

Resultado	Objetivo Transversal: Impulsar la participación sustantiva de las mujeres en la implementación de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Nombre del Indicador	Porcentaje de hombres y de mujeres en relación con la totalidad de las personas en la cooperativa
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador demostrará cuántas mujeres participan en cooperativas de energía sustentable.
Método de cálculo	$(\text{Número de hombres en la cooperativa} / \text{Número total de personas en la cooperativa}) * 100$ $(\text{Número de mujeres en la cooperativa} / \text{Número total de personas en la cooperativa}) * 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor del seguimiento al padrón de proyectos
Vinculación con metas de la Agenda 2030	5.1
Relación con metas PFES-INAES	3.1

Resultado	Objetivo Transversal: Impulsar la participación sustantiva de las mujeres en la implementación de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Nombre del Indicador	Porcentaje de mujeres en relación con la totalidad de mujeres en la cooperativa, en cargos de liderazgo
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador demostrará los cargos, responsabilidades y puestos de liderazgo por parte de las mujeres que participan en la cooperativa de energía sustentable.
Método de cálculo	$(\text{Número de mujeres en cargos de liderazgo en la cooperativa} / \text{Número total de mujeres en la cooperativa}) * 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor del seguimiento al padrón de proyectos
Vinculación con metas de	5.5

la Agenda 2030	
Relación con metas PFES-INAES	3.3

Resultado	Objetivo Transversal: Impulsar la participación sustantiva de las mujeres en la implementación de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Nombre del Indicador	Diferencia entre el ingreso promedio de todos los hombres y el ingreso promedio de todas las mujeres
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador demostrará los impactos en la calidad de vida de las mujeres que participan en las cooperativas en cuanto a su poder adquisitivo a partir del conocimiento de la brecha de ingresos.
Método de cálculo	Ingreso promedio de todos los hombres / Número de personas ocupadas en la cooperativa Ingreso promedio de todas las mujeres / Número de personas ocupadas en la cooperativa
Unidad de medida	Índice
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor del seguimiento al padrón de proyectos
Vinculación con metas de la Agenda 2030	5.1
Relación con metas PFES-INAES	3.1

Resultado	Objetivo Transversal: Impulsar la participación sustantiva de las mujeres en la implementación de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable
Nombre del Indicador	Porcentaje de mujeres que se encuentran en procesos de formación para trabajar en la cooperativa
Dimensión	Eficacia
Definición	Este indicador demostrará cuántas mujeres buscan formarse y capacitarse para participar en proyectos comunitarios de energía renovable.
Método de cálculo	(Número de mujeres que se encuentran en proceso de formación para trabajar en una cooperativa / Número total de personas que se encuentran en proceso de formación para trabajar en una cooperativa) *100
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual
Sentido del indicador	Ascendente
Fuentes de consulta	La información se obtendrá de la Coordinación de la Plataforma Multiactor del seguimiento al padrón de proyectos
Vinculación con metas de la Agenda 2030	5.5
Relación con metas PFES-INAES	3.3

Anexo 18: Tecnologías: eficiencia energética

La gestión energética es el conjunto de actuaciones que se realizan sobre un sistema para alcanzar el mayor ahorro de energía posible, así como su uso con el mayor rendimiento energético, sin disminuir sus prestaciones. La reducción del consumo energético comporta una mejora económica, un menor impacto ambiental y un uso más sostenible de los recursos.

La eficiencia energética se refiere a la eficiencia de los equipos o sistemas consumidores de energía, por ejemplo, una caldera o un sistema de refrigeración. El cambio del equipo por uno de mayor eficiencia, o del diseño de la instalación para que sea más eficiente contribuye a mejorar el desempeño energético de la organización.

1. Motores eléctricos NEMA³²

Los motores eléctricos NEMA son dispositivos que ofrecen una variedad de ventajas en una amplia variedad de aplicaciones industriales. En detalle, tienen estas características:

- Los motores eléctricos NEMA tienen un diseño dinámico y modular, capaz de adaptarse a diferentes contextos y satisfacer las más variadas necesidades.
- Al ser de hierro fundido, los motores NEMA son extremadamente robustos.
- Los motores eléctricos NEMA son dispositivos de ahorro de energía.
- La posibilidad de modificar el motor ofrece la máxima versatilidad de uso.
- El bajo nivel de servicio y mantenimiento requerido por los motores NEMA reduce los costos.
- Los motores eléctricos NEMA han reducido los niveles de vibración y ruido.
- Son compatibles con cualquier convertidor de frecuencia.

Aplicaciones y usos de los motores NEMA Premium:

Estos motores eléctricos de inducción trifásicos son adecuados para su uso en sistemas de agua para purificación, tratamiento y desalinización de agua, en plantas de tratamiento de aire o en la industria alimentaria. Pueden funcionar eficazmente en combinación con bombas y compresores, o con ventiladores, sopladores y calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y finalmente con turbinas. De los costos totales de un motor a lo largo de su vida útil, el mayor es el de la energía. El costo de inversión puede ser del 1 al 5 % de los costes totales, mientras que los de energía pueden alcanzar del 90 al 95 % y los de mantenimiento entre un 1 y un 5 %. Dado que el costo de compra tiene un peso relativo menor en el coste total es por lo que en la selección del motor conviene considerar su eficiencia.

2. Bombas³³

Las bombas de alta eficiencia se adaptan a las necesidades reales de calefacción y agua de servicio. Las bombas se utilizan en sistemas de calefacción o solares como bombas de circulación o en una red de tuberías de agua caliente como bombas de circulación. Como bomba de calefacción, la bomba de alta eficiencia hace circular el agua de calefacción calentada desde la caldera hasta el tanque de almacenamiento o los radiadores y el agua enfriada de regreso a la

³² <https://www.omemotors.es/motores-nema-premium>

³³ <https://www.vaillant.es/usuarios/servicios/glosario/bomba-de-alta-eficiencia-2040341.html>

caldera. En los sistemas solares térmicos, asegura la circulación del fluido solar entre los colectores solares y el acumulador. Como bomba de agua potable, la bomba de alta eficiencia asegura que el agua caliente circule según sea necesario.

Las bombas de alta eficiencia se controlan electrónicamente y están equipadas con un accionamiento especial, como el motor de imán permanente. Al utilizar energía permanente, la bomba puede funcionar con una alta eficiencia energética. Mientras que las bombas de calefacción de un solo nivel consumen 575 kWh de electricidad al año, las bombas modernas de alta eficiencia solo necesitan 138 kWh al año. Por lo tanto, una bomba de alta eficiencia reduce el consumo de electricidad hasta en un 76%.

3. Equipo de aire acondicionado Inverter³⁴

Un sistema con tecnología Inverter regula el funcionamiento del compresor de los equipos de aire acondicionado. Reduce el consumo energético, pues un buen componente electrónico Inverter, disminuye drásticamente la velocidad del compresor una vez alcanzada la temperatura, y por lo tanto su gasto energético.

Ventajas de la tecnología Inverter:

- Ahorra energía. Al disminuir la velocidad del compresor se gasta menos energía eléctrica.
- Mayor confort. Al enfriar o calentar (según si estamos en modo aire acondicionado o modo bomba de calor), un equipo Inverter logra hacerlo en menos tiempo, pues acelera el compresor en el encendido.
- Temperatura constante. Al controlar electrónicamente la velocidad del compresor, se corrigen antes las variaciones de temperatura en la estancia.
- Menor desgaste del equipo. Al evitar arranques y encendidos, así como hacer girar el compresor a velocidades bajas, conserva mejor el equipo de aire acondicionado Inverter.

4. Compresores de aire³⁵

Los compresores de velocidad variable (también llamada transmisión de frecuencia variable o velocidad regulada) utilizan un sistema inteligente que altera el régimen del motor en función de la demanda de aire. Controla el régimen (RPM) del motor para adaptarse a la demanda, variando así el consumo de energía del equipo. Cuando cae la demanda, el sistema de aire comprimido reduce el régimen del motor y también el consumo de energía.

Ventajas de un compresor de velocidad variable

- No requiere descarga: capacidad de arrancar y parar en condiciones de máxima presión del sistema.
- Menor coste energético: evita el derroche energético que se produce al funcionar sin carga.
- Menos subidas de potencia: evita los picos de corriente derivados del arranque del motor del compresor.

³⁴ https://www.toshiba-aire.es/que-es-inverter/#inverter_02

³⁵ <https://www.compair.com/es-es/technologies/variable-speed-compressor>

- Mayor eficiencia energética: permite ahorrar un 30 % de la energía que consume un compresor de velocidad constante.
- Control eléctrico preciso: el régimen del motor se puede reducir, interrumpir y aumentar.
- Menos fugas del sistema: la menor presión del sistema reduce el riesgo de fugas.

5. Sistemas de refrigeración³⁶

Entre los sistemas de refrigeración más famosos se pueden encontrar los siguientes:

- Aire forzado.
- Refrigeración por vacío.
- Refrigeración por hielo.
- Refrigeración por agua.

Recomendaciones y medidas de ahorro de energía en sistemas de refrigeración:

- *Monitoreo de los sistemas de refrigeración:* la utilización de sistemas automatizados de monitoreo sirve para rastrear el consumo de energía de los sistemas de refrigeración, así como optimizar su desempeño e identificar problemas o deterioros (como resultado de una baja carga de refrigerante). El costo del monitoreo automatizado es proporcional al tamaño del sistema de refrigeración. Se estima que con esta medida se puede reducir 3 por ciento de la energía consumida en refrigeración.
- *Monitoreo de la succión de filtros:* cuando los filtros de succión se tapan por remociones, aumenta su caída de presión, lo que reduce la eficiencia en el sistema. Es importante monitorear de dónde provienen las remociones del vapor retornado, porque pueden deberse a la corrosión de alguna tubería. Este monitoreo aplica, principalmente, en sistemas pequeños de expansión directa. El monitoreo de cualquier caída de presión inusual puede contribuir con ahorros de energía cercanos al 3 por ciento.
- *Monitoreo de la contaminación del refrigerante:* un monitoreo periódico de contaminación en los refrigerantes puede asegurar una detección temprana de problemas de operación y mantenimiento. Los ahorros de energía por la implementación de esta medida se estiman en 2 por ciento.
- *Aislamiento de líneas de enfriamiento y de tanques:* si las líneas de enfriamiento no están aisladas y existe una diferencia promedio significativa entre la temperatura ambiente y la de las líneas de enfriamiento, una medida costo-efectiva es aislarlas. Por otro lado, los tanques con aislamiento tienden a utilizar menos energía para la refrigeración, que los que se encuentran en un ambiente aislado debido a que sufren menores pérdidas de energía. Esta medida puede resultar en ahorros en el consumo energético, cercano al 3 por ciento.
- *Operación a una presión menor en el sistema:* la

6. Iluminación eficiente

El proceso comienza con la identificación de la calidad y cantidad de luz necesaria para las diferentes áreas; procede a través de la selección de la mejor combinación de lámparas, luminarias y controles incluyendo las provisiones para el mantenimiento y revisiones periódicas

³⁶ <http://www.cenytec.com/Publicaciones/AHORRO-ENERGIA-SISTEMAS-FRIO.pdf>

para asegurar que los objetivos de eficiencia y calidad se mantengan. La sustitución de iluminación proporciona ahorros tanto en los cargos de kWh y kW (con la carga de iluminación reducida, pueden ser obtenidos también ahorros en la demanda eléctrica). Puede que no sea necesario cambiar la luminaria, si no instalar reflectores o lentes más eficientes.

Se recomienda la sustitución de lámparas y luminarias de bajo rendimiento por otras de mejor eficiencia, como pueden ser fluorescentes compactas o LEDs, así como la sustitución de balastos electromagnéticos por electrónicos.

Controles automáticos:

- Dentro de la estrategia de ahorro de energía se encuentran los controles automáticos de iluminación. Los controles automáticos apagan u oscurecen la luminaria ya sea por tiempo, por ocupación, niveles de iluminancia requerida o una combinación de los tres.
- Controles pueden ser manuales o automáticos y pueden ser utilizados en: áreas no ocupadas, áreas que no se requiere la iluminación, áreas con suficiente luz del día.

Algunos ejemplos de tipos de controles son:

- Sensores (ocupación, ultrasónicos, infrarrojos pasivos, tecnología dual)
- Interruptores
- Relojes de tiempo
- Foceldas (Outdoor lighting)
- Foceldas con atenuadores

Los sensores de ocupación pueden causar interrupciones rápidas de encendido/apagado las cuales reducen la vida de ciertas lámparas. Deben de ser evaluados si las luces serán encendidas y apagadas rápidamente. Entre más tiempo sean dejadas las luces apagadas, más tiempo durarán las lámparas. Los sensores de ocupación ahorrarán la mayor energía cuando son aplicados en sitios que no son usados durante periodos largos de tiempo.

7. Sustitución de calderas³⁷

Las calderas son utilizadas para convertir la energía química de un combustible para aumentar el contenido de energía del agua. Las calderas pueden utilizar diferentes tipos de combustibles dentro de los que se encuentran principalmente gas natural, diésel y biomasa como bagazo de caña.

Las calderas de alta eficiencia son ideales en sitios donde las calderas existentes tienen más de 15 años de operación, sin control de combustión o con un control de combustión antiguo, eficiencias en el rango de 60% a 70%, y altos costos de combustible y mantenimiento. La sustitución por una caldera de alta eficiencia no solo incluye la compra de una nueva caldera sino de todo el sistema completo como quemador y sistema de control. Las nuevas tecnologías en la caldera incluyen:

³⁷<https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1298/GUIA%20%20Calderas%20de%20Alta%20Eficiencia.pdf?sequence=1>

- *Número de pasos*: representa el número de veces en que los gases de combustión atraviesan la caldera. Una caldera de alta eficiencia cuenta con 4 pasos, lo cual ofrece cuatro oportunidades de transferir calor, logrando un mayor aprovechamiento del combustible, por lo tanto, una mayor eficiencia.
- *Compatibilidad entre el quemador y la caldera*: muchos fabricantes de calderas ofrecen estos equipos con su propio quemador, los cuales (caldera/quemador) han sido diseñados como una sola unidad con el fin de garantizar una mayor compatibilidad y funcionamiento.
- *Sistema de control moderno*: con las últimas tecnologías en control es posible garantizar una apropiada mezcla de aire combustible al quemador con el fin de aumentar la eficiencia.
- *Alto turndown*: esto quiere decir que las calderas actuales pueden trabajar en un amplio rango de capacidades, sin verse afectadas de manera considerable su eficiencia, permitiéndole una mayor adaptabilidad a la demanda de vapor.

8. Sustitución de quemadores y trampas de vapor

Los quemadores son los equipos donde se realiza la combustión, por tanto, deben lograr la mezcla íntima del combustible con el aire además de proporcionar la energía de activación. La sustitución de quemadores de otro combustible por quemadores de biomasa tiene las siguientes ventajas³⁸:

- Inversiones menores que con el cambio de calderas.
- Recuperaciones de inversión más rápidas.
- Rentable para bajos consumos.
- Ideal para concesiones de explotación con plazos cortos.
- Cuando se produce la modificación del sistema de combustión de un quemador ya existente de otro combustible, pasando a utilizar biomasa en lugar de otro combustible, no sólo se refleja el cambio en el ahorro económico sino en las no emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero.

Por otro lado, la función principal de las trampas de vapor es eliminar el condensado, el aire y otros gases no condensados de las redes principales y de los equipos que trabajan con vapor, lo más rápidamente posible. Las trampas de vapor deben proporcionar³⁹:

- Pérdidas de vapor mínimas.
- Resistencia a la corrosión.
- Venteo del aire y de otros gases.
- Funcionamiento en contrapresión.

9. Parrillas de inducción magnética⁴⁰

Siendo que, en las estufas, placas o parrillas de inducción magnética, la fuente de calor es la base del utensilio en el que cocinamos y no tenemos que esperar a calentarlo con otra fuente de c

³⁸ <https://www.eficienciarenovable.com/biomasa/quemadores/>

³⁹ http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/6226/1/Diseño%20sistema%20recuperación%20condensado_Fabian%20Guerrero_2018.pdf

⁴⁰ <https://www.astor.mx/post/parrillas-de-inducción-consumo-eléctrico>

Por lo tanto, como en otros sistemas donde se presentan pérdidas ya sean de gas o de luz, por lo cual la eficiencia energética o aprovechamiento de energía con inducción es mayor que en otros sistemas.

Al quitar un paso en el sistema de calentamiento, hay menos desperdicio. Esto, en combinación con la forma de flujo energético de la inducción magnética, el cual es cíclico en vez de dispersar energía, y con la electrónica inteligente que controla la inducción activándola y desactivándola para ahorrar energía, hace que las parrillas de inducción tengan una eficiencia energética o índice de aprovechamiento energético de entre 85% y el 98%.

Ventajas:

- Mayor velocidad: Se pueden reducir tiempos de cocina en platillos y se hierve agua hasta 3 veces más rápido que una estufa de gas.
- Practicidad: Por facilidad de uso, limpieza y poder programar la parrilla para que trabaje y se apague sola.
- Seguridad: al ser difícil quemarse por tener límites de temperatura de cocina doméstica y por contar con los sistemas inteligentes anti-altas temperaturas del producto.
- Salud y Ecología: Gracias al ambiente limpio libre de toxinas ya que no hay quemado de químicos, metales, resinas, plásticos.
- Economía: En limpieza y mantenimiento de los utensilios con los que cocinamos encima.
*El ahorro económico por consumo energético es posible en algunos casos.

Anexo 19: Tecnologías: optimización de procesos

1. Variadores de velocidad

La maquinaria industrial generalmente es accionada a través de motores eléctricos, a velocidades constantes o variables, pero con valores precisos. No obstante, los motores eléctricos generalmente operan a velocidad constante o cuasi-constante, y con valores que dependen de la alimentación y de las características propias del motor, los cuales no se pueden modificar fácilmente. Para lograr regular la velocidad de los motores, se emplea un controlador especial que recibe el nombre de variador de velocidad. Los variadores de velocidad se emplean en una amplia gama de aplicaciones industriales, como en ventiladores y equipo de aire acondicionado, equipo de bombeo, bandas y transportadores industriales, elevadores, llenadoras, tornos y fresadoras, entre otras muchas más aplicaciones⁴¹.

Beneficios del variador de velocidad⁴²

- Permiten el ahorro de energía.
- Comprime significativamente los riesgos de daños del motor.
- Permite que los motores trabajen de forma más óptima.
- Pueden trabajar a distintas velocidades según los requerimientos.
- Con estos dispositivos se evita movimientos violentos en el motor.
- Permite identificar posibles fallas de funcionamiento.
- Ofrece seguridad para con las actividades en la que se utilice.

2. Economizadores de aire acondicionado⁴³

El uso de economizadores en un sistema de aire acondicionado puede conllevar a una disminución en el uso de energía de enfriamiento siempre y cuando el aire exterior presente condiciones de menor contenido de energía total que el aire de retorno. El funcionamiento de los economizadores se basa en la inclusión de 100% de aire exterior cuando las condiciones lo permiten o por el contrario sólo el ingreso de la mínima cantidad de aire requerido para ventilación. En el caso del control de temperatura la operación del economizador es activada por la temperatura del aire exterior, por ejemplo 24°C. Si el aire externo está por debajo de 24°C se inicia la admisión de 100% aire exterior, en el caso contrario, esta situación no es económica y el dämpen sólo admite la cantidad requerida por ventilación. Por otra parte, en el control de entalpía se monitorea constantemente la temperatura y humedad relativa, tanto del aire exterior como del retorno para seleccionar la fuente del aire que posee menor cantidad de energía (entalpía).

La utilización de economizadores aire-aire en equipos de aire acondicionado bien sea con control de temperatura o entalpía proveen una posibilidad de ahorrar cantidades significativas energía y por lo tanto dinero. De los tipos de control disponibles para economizadores se tiene que ahorros superiores pueden lograrse a través del uso de control de entalpía ya que considera además de la influencia de la temperatura de bulbo seco también la influencia de la humedad relativa; en el caso del control de temperatura se podrían generar incluso pérdidas en determinados momentos

⁴¹ <https://siemensmexico.com.mx/productos/variadores-de-velocidad.html>

⁴² <https://www.industriasgsl.com/blog/post/variador-de-velocidad>

⁴³ Zambrano J.C.; Fumo N. Potencial de ahorro de energía en sistemas de aire acondicionado en la ciudad de San Cristóbal con la utilización de economizadores de aire-aire, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/280574516_POTENCIAL_DE_AHORRO_DE_ENERGIA_EN_SISTEMAS_DE_AIRE_ACONDICIONADO_EN_LA_CUADRA_DE_SAN_CRISTOBAL_CON_LA_UTILIZACION_DE_ECONOMIZADORES_AIRE-AIRE (última consulta: noviembre 2021)

ya que si el aire presenta elevados niveles de humedad relativa se estaría ingresando aire con energía superior al de retorno.

3. Instalación de sistemas de monitoreo y control de la demanda

El monitoreo generalmente significa ser consciente del estado de un sistema, para observar una situación de cambios que se pueda producir con el tiempo, o sea que no interviene ninguna cuestión manual o automatizada sobre el control de las variables, es únicamente la visualización de los cambios en la instrumentación según las condiciones del sistema; este monitoreo puede realizarse con el personal y sus herramientas en mano, o bien con la intervención automática de los equipos de instrumentación integrados con dispositivos de transmisión a través de redes locales o remotas, que envíen información a un monitor o a un panel de administración de las variables^{44,45}

El sistema de monitoreo tiene 3 funciones⁴⁶:

- Recopilación de datos medidos.
- Organización y transmisión de datos medidos para facilitar el análisis por parte de los diferentes departamentos implicados: producción, mantenimiento, contabilidad y gestión de plantas.
- Comprobación de los resultados obtenidos una vez aplicadas las soluciones de mejora del sistema de distribución eléctrica.

4. Equipos para corrección del factor de potencia y filtros de armónicas

Las potencias eléctricas son las velocidades con las que se transfieren las distintas energías. Las potencias son valores instantáneos, mientras que los consumos de energía se refieren a un periodo (un mes, por ejemplo). La potencia activa (kW) es la velocidad de transferencia de la energía activa (kWh). La potencia reactiva (kVAR) es la velocidad de transferencia de la energía reactiva (kVARh). La suma vectorial de las potencias activa y reactiva de la potencia aparente (kVA), que se puede calcular fácilmente como el producto de la corriente por la tensión. El factor de potencia es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente, y es un índice que indica el aprovechamiento que hace la instalación del suministro eléctrico disponible.

Los capacitores de corrección del factor de potencia permiten reducir los costos energéticos al evitar las tarifas más altas que las empresas públicas aplican cuando el factor de potencia cae por debajo de los valores especificados. Las instalaciones normalmente colocan estos capacitores cuando las cargas inductivas causan problemas con el factor de potencia. Al mejorar el factor de potencia en una instalación eléctrica, se hace mucho más eficiente el consumo de energía, pero además se obtienen los siguientes beneficios técnicos:

- Reducción de la generación, transporte y distribución de energía eléctrica en la red pública.

⁴⁴ <https://suhissa.com.mx/sistemas-de-monitoreo/>

⁴⁵ <http://electric-system.mx/servicios/sistema-de-monitoreo-de-energia-electrica/>

⁴⁶ <http://electric-system.mx/servicios/sistema-de-monitoreo-de-energia-electrica/>

- Aprovechamiento mayor de la capacidad interna de distribución de energía de una instalación.
- Reducción de las pérdidas eléctricas, por reducirse la corriente necesaria para transportar la misma energía activa.
- Mejoramiento de la calidad de energía ya que, al reducir la corriente, se reduce la caída de tensión en cables.
- Eliminación de penalidades que se estuvieran pagando por bajo factor de potencia y, eventualmente, obtener una bonificación por buen factor de potencia.

Los Filtros de Corrientes de Armónicas sirven para corregir el factor de potencia en las plantas, que tienen en su instalación eléctrica cargas no lineales que generan armónicas como variadores de velocidad, variadores de frecuencia, drives, UPS, PLC's, equipo robótico y soldaduras. La presencia de bancos de capacitores en una instalación no genera armónicos, sin embargo, puede amplificar los armónicos existentes agravando el problema.

5. Recuperación de condensados⁴⁷

El condensado es el subproducto de la transferencia de calor en un sistema de vapor. Este se forma en los sistemas de distribución por causas de pérdidas energéticas por radiación y conducción, también en sistemas de calentamiento y equipos de proceso como resultado de la transferencia de calor desde el vapor a la sustancia o material que se va a calentar; como por ejemplo se forma condensado a partir del vapor utilizado en turbinas, deshollinadores, pre calentadores de aire e intercambiadores de calor que va cediendo parte de su energía.

El condensado que se forma en los sistemas de vapor debe ser removido inmediatamente y usado en la alimentación de las calderas ya que esta conserva el 25% de la energía que proporciona la caldera en la producción de vapor y es un subproducto de alto valor al tratarse de agua pura.

En todas las líneas y equipos de vapor siempre existe condensación debido al gradiente térmico existente entre las paredes interiores de la conducción, en contacto con el vapor, y las paredes exteriores, que están a temperatura ambiente (con o sin aislamiento). Mediante la instalación de un sistema de recuperación de condensados no sólo se recupera la masa de agua tratada, sino también la energía térmica que contiene.

6. Aislamiento térmico⁴⁸

Los aislamientos térmicos son materiales o combinaciones de éstos que se usan para suministrar resistencia al flujo de calor. La mayor parte de ellos son materiales heterogéneos, los cuales tienen baja conductividad térmica y contienen bolsas de aire. Los aislamientos térmicos actúan como barreras que retardan el flujo de calor entre dos medios a diferente temperatura.

Ventajas de la instalación de los aislantes térmicos

- Conservación de energía: conservar la energía mediante la reducción de la velocidad del flujo de calor es la razón principal de las superficies aisladoras. Se dispone con amplitud de materiales para aislamiento que se compartan de manera satisfactoria en el rango de temperaturas de -268°C hasta 1000°C.

⁴⁷http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/6226/1/Diseño%20sistema%20recuperación%20condensado_Fabian%20Guerrero_2018.pdf

⁴⁸ CONUEE. Beneficios del aislamiento térmico en la industria, disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/93853/aislamiento.pdf> (última consulta: noviembre 2021).

- Protección contra la congelación: la exposición prolongada a temperaturas inferiores a la de congelación puede causar que el agua que se encuentre en la tubería o recipientes de almacenamiento se congele, como resultado de la transferencia de calor del agua hacia el ambiente frío, causando que éstos se revienten. El aislamiento adecuado reducirá la pérdida de calor del agua e impedirá la congelación.
- Reducción del ruido y la vibración: un beneficio adicional del aislamiento térmico en su capacidad para amortiguar el ruido y las vibraciones. Con una selección apropiada del material aislante se pueden lograr, además, reducciones considerables del nivel de ruido.

7. Bancos de hielo⁴⁹

Los bancos de hielo son acumuladores de energía eléctrica utilizados en la industria para el enfriamiento de agua. Lo que hace el banco de hielo es acumular frío durante el tiempo que el proceso industrial no requiere de agua fría. Una vez que ha acumulado el frío se forma hielo para que, cuando se necesite, una bomba de agua haga recircular el agua fría y permita combatir las altas temperaturas. El sistema tipo banco de hielo básico incluye una Unidad de almacenamiento térmico, un sistema de refrigeración, controles y la bomba de agua. Cuando no existe la carga de refrigeración, el sistema de refrigeración funciona para crear hielo en la superficie exterior de los serpentines en la unidad de almacenamiento. Este efecto de refrigeración es proporcionado por la alimentación del refrigerante directamente en el serpentín evaporador.

Con menor potencia instalada conectada, el almacenamiento de hielo puede bajar la carga energética en más de un 50%. Además, el consumo anual de kilovatios hora de uso puede ser menor que con un sistema convencional de refrigeración instantánea.

Las ventajas más notables de usar bancos de hielo son:

- Menor costo de adquisición ya que el equipo es más pequeño.
- Debido al reducido tamaño del equipo, también se requiere de un menor espacio.
- Requieren menos energía para su funcionamiento.
- Alta eficiencia de enfriamiento.
- Reducen los costos operativos.
- Su característica de almacenamiento de hielo permite aprovechar el hielo que no se haya derretido por completo en los procesos anteriores.
- Aseguran el enfriamiento efectivo de los procesos que generan altas temperaturas.
- No presentan fallas en el enfriamiento, comparados con los chillers.
- Pueden utilizarse para agua y otros fluidos que requieren ser enfriados.

⁴⁹ <https://industriadelacteosblog.wordpress.com/maquinas/bancos-de-hielo/>

Anexo 20: Entrevistas: Análisis de tecnologías

Tabla 49. Resultados de entrevistas - IRENA

Fecha de entrevista	19-10-21	Institución	International Renewable Energy Agency (IRENA)
Nombre(s) de la(s) persona(s) entrevistada(s)	Michelle Ramírez Bueno	Cargo(s)	Oficial de Programas — Alianza Geotérmica Mundial
Relevancia para el proyecto	Organización intergubernamental que apoya a los países en transición hacia un futuro energético sostenible. Sirve de plataforma principal para la cooperación internacional, centro de excelencia y depositario de políticas, tecnología, recursos y conocimientos financieros sobre energías renovables. Promueve la adopción generalizada y el uso sostenible de todas las energías renovables: bioenergía, geotérmica, hidroeléctrica, oceánica, solar y eólica.		

PUNTOS RELEVANTES			
Experiencia en la implementación	Tecnologías	Actores/Actrices principales	Costos
<ul style="list-style-type: none"> Tienen experiencia en proyectos de CEMIE de Geotermia. Destacan: <ul style="list-style-type: none"> Los proyectos de Grupo IDEA de la UNAM. Deshidratador eléctrico de alimentos con capacidades semi-industriales en San Pedro Lagunillas, Nayarit. En este proyecto se usó infraestructura de Grupo Dragón y se integra a la comunidad. Actualmente es un negocio rentable y genera más de 50 empleos directos. 	<ul style="list-style-type: none"> Existe tecnología comercial Geotérmica de baja entalpía disponible en México que se tiene que adaptar en cada proyecto. Se cuenta con experiencia y personal capacitado; solo faltan los recursos financieros. La geotermia ocupa 90% espacio que eólico Los factores planta son de entre 80-90% solo para mantenimiento. Genera 4 empleos más comparado contra térmico convencional. Se puede usar en la agricultura, invernaderos, piscicultura, secado de madera, calefacción. 	Héctor Aviña Grupo IDEA, UNAM.	<ul style="list-style-type: none"> Los costos son completamente variables, no se puede hablar de precios promedio. Gran parte del costo es la perforación y el costo de esta es muy variable. En la exploración de pozos hay una alta probabilidad de que no produzca el pozo perforado.
Barreras	Interés en el proyecto	Otros	

<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la tecnología. • Riesgo de las inversiones. • Hace falta mejorar la regulación y los mecanismos de financiamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay interés de participar en la construcción de la Hoja de Ruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • La visión de IRENA está orientada específicamente hacia geotermia. • Acciones recomendadas en la transición energética de México y en el desarrollo de comunidades a través de las cooperativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene que identificar la fuente geotérmica • Involucrar a la comunidad • Aprovechar el calor residual • Los usos directos del calor están cobrando relevancia.
---	--	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 50. Resultados de entrevistas - Endless Solutions

Fecha de entrevista	21-10-21	Institución	Endless Solutions
Nombre(s) de la(s) persona(s) entrevistada(s)	Barry Cooper	Cargo(s)	Gerente de Negocios
Relevancia para el proyecto	Endless Solutions ofrece soluciones energéticas para una vida auto-sustentable, ayudando a la contribución del bienestar de todas las familias mexicanas mejorando su calidad de vida.		

PUNTOS RELEVANTES			
Experiencia en la implementación	Tecnologías	Actores principales	Costos

<ul style="list-style-type: none"> • Cuentan con amplia experiencia en comunidades instalando biodigestores • Biodigestor HomeBioGas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Endless Solar: paneles solares, estructura, mano de obra/instalación, materiales e inversores. • Endless Earth: Biodigestor HomeBioGas, filtro, mano de obra/instalación, bacteria, probióticos, filtro de gas, tableta de cloro, escusado ecológico, estufa de biogas y envío. • Beneficios: <ul style="list-style-type: none"> • Cocinar de 2-3 horas con Biogas= \$4800 MXN ahorrados vs Gas LP o 5,475 kg de leña salvados. • 6 toneladas de CO₂ anuladas. • Reducción y evasión de muertes por enfermedades respiratorias, gastrointestinales y oftalmológicas. • Mejor calidad de vida. <ul style="list-style-type: none"> • En México se desperdician al año 20.4 millones toneladas de alimentos. • 7.5 millones de hogares no cuentan con drenaje. • 23 de cada 1,000 niños menores de 5 años, mueren al año por enfermedades diarreicas. • 4 millones de hogares, queman basura. • Existe tecnología de biogas comercial disponible para implementar en México de origen israelí. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se abordó el tema de actores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodigestor HomeBioGas 2.0 — \$19,950.00 MXN • Biodigestor HomeBioGas 2.0 con Toilet — \$29,990.00 MXN • Biodigestor HomeBioGas 7.0 — \$32,894.00 MXN
Barreras	Interés en el proyecto	Otros	
<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del tema y falta de difusión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay interés de participar en la construcción de la Hoja de Ruta 	<ul style="list-style-type: none"> • N/A 	

Fuente: elaboración propia

Tabla 51. Resultados de entrevistas - Climeon

Fecha de entrevista	28-10-21	Institución	Climeon
Nombre(s) de la(s) persona(s) entrevistada(s)	Laure Mora	Cargo(s)	Jefe de Soluciones Sostenibles de Petróleo y Gas / Experto en Geotermia de Baja Entalpía
Relevancia para el proyecto	Climeon es un proveedor de tecnología limpia que proporciona una tecnología que utiliza la energía en el calor residual de las industrias y el calor geotérmico de baja temperatura para generar electricidad.		

PUNTOS RELEVANTES			
Experiencia en la implementación	Tecnologías	Actores principales	Costos
<ul style="list-style-type: none"> Han tenido experiencia en Escocia, sobre todo en las islas, porque en esas regiones hay mucha pobreza energética. En Islandia, trabajaron en un proyecto implementado por empresarios municipales para dar energía eléctrica a la población local aislada y con poco acceso a electricidad. — Comenzó con 600kWe y recientemente se aumentó la capacidad a 1.2MWe. En Japón instalaron un sistema Geotérmico de Baja Entalpía (GBE) en un spa dentro de un Parque Nacional. Se utiliza como recuperador de calor de la extracción de fluido geotérmico del spa y después de enfriar el agua, se pasa al sistema GBE para generar electricidad — 150kWe de potencia instalada En Escandinavia es muy común la Calefacción Distrital con sistemas geotérmicos. 	<ul style="list-style-type: none"> La GBE está basada en el ciclo orgánico ranking. Con intercambiadores de calor se produce una diferencia de temperatura con el cual se genera electricidad (Básicamente, un intercambiador de calor). Para generar electricidad se requiere máximo 100-120°C Aplicaciones de geotermia: Agricultura; Piscicultura; Industria de alimentos; Calefacción y enfriamiento (e.g. utilizando un sistema con gas Noble, freón o helio); Electricidad; Otros <p>Ejemplos de GBE comercial disponible para implementar en México:</p> <ul style="list-style-type: none"> ORMAT (gran escala) — Israel Turboden (no modular, pequeña escala) — Italia Cimeon (modular, pequeña escala) RANK (pequeña escala, sin certificado de seguridad y calidad para operar en México) — España 	<ul style="list-style-type: none"> CFE Grupo Dragón CEMIE-Geo Universidad Autónoma de Baja California 	<ul style="list-style-type: none"> Inversiones típicas y tamaño (potencial) de la GBE: \$5000-\$6000 USD/kW instalado (sin perforar pozos). Ventajas del sistema: Opera 7x24x365. Los costos operativos son relativamente bajos si no se tienen pozos de producción— poca gente para operar, limpieza y mantenimiento de rutina del sistema. La misma tecnología y maquinaria y la experiencia y conocimiento que se utiliza en la industria del petróleo y gas se puede utilizar para la exploración de pozos geotérmicos.

Barreras	Interés en el proyecto	Otros
<ul style="list-style-type: none"> • Costos y retorno de la inversión <ul style="list-style-type: none"> ○ Si se puede evitar perforar pozos, el proyecto es mucho más viable. ○ Es importante conocer bien dónde está el recurso geotérmico para evitar riesgos. ○ Verificar los mapeos hechos y detectar los sitios más viables. • Los inversionistas se asustan de invertir en proyectos geotérmicos porque: <ul style="list-style-type: none"> ○ No conocen la tecnología. ○ El recurso geotérmico es complejo. ○ Hay riesgos si se utilizan pozos de producción. • Los políticos prefieren sistemas centralizados donde puedan tener el control. • La gente no conoce mucho sobre tecnologías de energía renovable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay interés y disposición a participar en la construcción de la Hoja de Ruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visión y acciones recomendadas en la transición energética de México y en el desarrollo de las comunidades a través de las cooperativas: <ul style="list-style-type: none"> ○ La generación distribuida da flexibilidad y “resistencia” al sistema eléctrico y es una gran oportunidad para las comunidades. ○ Es importante hacer una zonificación sobre dónde están los recursos naturales renovables (viento, geo, hidro, solar) para explotarlos. ○ Los sistemas pueden ser gestionados por ESCOs (Empresas/Cooperativas de servicios de eficiencia energética y gestión de la energía).

Fuente: elaboración propia