

Guía de Financiamiento de proyectos de Energía Solar Fotovoltaica de pequeña y mediana escala

para la Banca Comercial en México



La Asociación de Bancos de México A.C. (ABM) 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 en el marco del Programa “Energía Solar a Gran Escala en México” (DKTI Solar), 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 de los autores y los colaboradores y no necesariamente representan la opinión de ABM, BMZ 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.

Asociación de Bancos de México ABM, A.C.
16 de septiembre 27, Piso 3,
Centro Histórico,
06000, Ciudad de México
www.abm.org.mx

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Oficina de Representación de la GIZ en México
Av. Insurgentes Sur No. 826 - PH
Col. Del Valle, Del. Benito Juárez
C.P. 03100, Ciudad de México, México
www.giz.de/mexico

Edición y Supervisión:
Martha Patricia Narváez García (ABM)
Lishey Lavariega, Arno van den Bos, Ángel Azamar (GIZ)

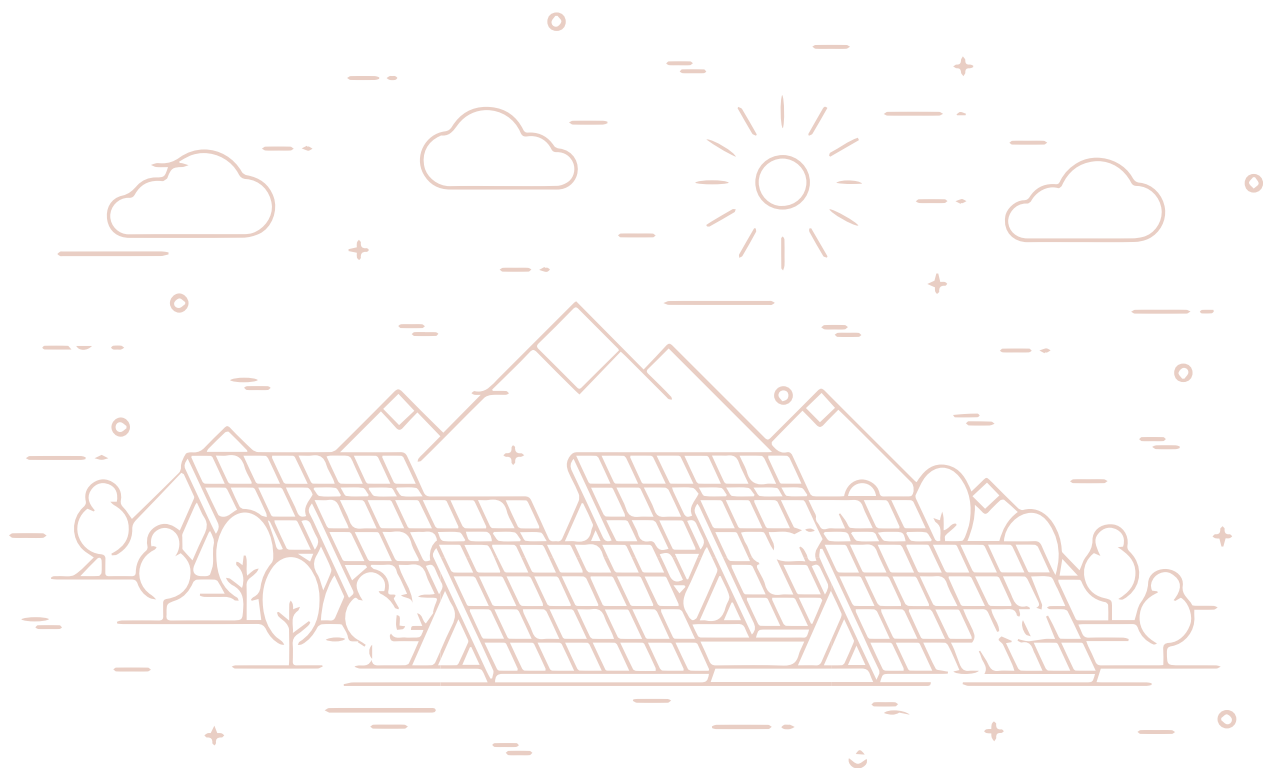
Autores
Daniel Magallón, Adalberto Padilla Limón, José Castro y Adriana Reyes.

Ciudad de México, noviembre de 2019.

Agradecemos las contribuciones realizadas por las siguientes personas:

Humberto Alarcón, Guillermo Bernal (ABM), Luis Rosales, (ABM), Joscha Rosenbusch (GIZ), Diana Rebollar (GIZ), Mercedes Fariña (ICM), Miroslava González (AON Seguros), Francisco Dovalina (BanBajío), Jorge Granados (Banorte), Mariuz Calvet (Banorte), Héctor Rivera (Banregio), Benjamín Medina (BBVA), Juan José Huerta (Banco BX+), José Cobo (CI Banco), Jorge Rey (CI Banco), Alan Gómez (Citibanamex), Miguel Bejar (Citibanamex), Ernesto Fernández (FIRA), Erick Rodríguez (FIRA), Lagtzu López (HSBC), Miguel Villegas (Nafin), Adriana Reyes (Nafin), Julián Willenbrock (Enlight), Horacio Duhart (Exel Solar), Hugo Yza (Energyza), Jaime Martínez (Proyecto Terra), José Hernán Zambrano (Galt Energy).

Guía de Financiamiento de proyectos de Energía Solar Fotovoltaica de pequeña y mediana escala para la Banca Comercial en México



Contenido

- 6 Acrónimos
- 7 Resumen Ejecutivo

SECCIÓN I

p. 9	Potencial de mercado fotovoltaico en México
9	1.1 Contexto del mercado fotovoltaico en México
9	Consumo de energía en México
11	La energía solar fotovoltaica en la matriz de generación eléctrica en México al 2030
14	1.2 Segmentos de mercado identificados
16	1.3 Mercado potencial de pequeña escala
18	Barreras detectadas en la implementación de proyectos solares fotovoltaicos
20	Soluciones técnicas, financieras y regulatorias para fortalecer el sector fotovoltaico
21	Oportunidades generales del sector fotovoltaico

SECCIÓN II

p. 23	Participación de la Banca Comercial en el mercado fotovoltaico mexicano
24	Interés de los bancos hacia productos verdes
25	Canales de venta para proyectos fotovoltaicos desde la banca comercial
27	Diseño simplificado de productos financieros
27	Alianza con proveedores de tecnología calificados
29	Factores críticos de éxito para el desarrollo de una estrategia exitosa en el lanzamiento de productos de financiamiento fotovoltaico
30	2.1 Capacidades de los bancos para el desarrollo de una cartera verde fotovoltaica
31	Desarrollo de productos verdes
32	Categorización de productos verdes
32	Procesos involucrados en financiamiento fotovoltaico
33	Prácticas de medición y reporte

SECCIÓN III

p. 34	Mecanismos de financiamiento a tecnologías fotovoltaicas en México
34	3.1 Modelos de financiamiento para sistemas fotovoltaico
35	3.2 Instrumentos de cobertura de riesgo
37	3.3 Papel de la banca de desarrollo como impulsor del Financiamiento fotovoltaico
38	C-SOLAR como mecanismo para iniciar la participación de la Banca en la Generación Distribuida

SECCIÓN IV

p. 40	Estructuración de un producto financiero verde en un Banco Comercial Privado
40	Incorporación y adaptación de procesos internos
40	Evaluación de créditos verdes
41	Estandarización del proceso de elegibilidad.
41	Clasificación de proyectos verdes.
41	Monitoreo, Reporte y verificación de créditos verdes.
42	Lineamientos para línea de financiamiento dedicada.

SECCIÓN V

p. 43

Sistemas para evaluar la calidad de los proveedores de tecnología

45 Esquema de Proveedor confiable

ANEXOS

- 46 Anexo A - Bibliografía
- 48 Anexo B – Categorías tarifarias definidas en el esquema tarifario de suministro básico
- 49 Anexo C Esquemas de contraprestación para la GLD
- 50 Anexo D - Asistencia técnica a bancos
- 50 Enfoque metodológico utilizado para la autoevaluación
- 52 Principales resultados obtenidos durante la asistencia técnica
- 54 Anexo E – Criterios de autoevaluación para asistencia técnica a bancos

ACRÓNIMOS

ABM	Asociación de Bancos de México
BMV	Bolsa Mexicana de Valores
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
CRE	Comisión Reguladora de Energía
EE	Eficiencia energética
ER	Energía renovable
ESCO	Energy Service Companies
DAC	Tarifa doméstica de alto consumo
DB2	Doméstico en Baja Tensión
DIST	Demanda Industrial en Subtransmisión
DIT	Demanda Industrial en Transmisión
EFQM	European Foundation for Quality Management
ENAPROCE	Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
FATERGED	Financiamiento para el Acceso de Tecnología de Energía Renovable de Generación Eléctrica Distribuida
FIDE	Fideicomiso de ahorro de Energía Eléctrica
FIRA	Fideicomisos Instituidos para la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FONAGA	Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural
GDBT	Gran Demanda en Baja Tensión
GDMTH	Gran Demanda en Media Tensión horaria
GDMTO	Gran Demanda en Media Tensión Ordinaria
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GW	Gigawatt
ICM	Iniciativa Climática México
IEA	International Energy Agency
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
Kw	Kilowatt
kWh	Kilowatt hora
kJ	Kilojoule
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MDP	Millones de pesos
MRV	Protocolos de medida, reporte y verificación
MW	Megawatt
MWp	Megawatt pico
NAFIN	Nacional Financiera S. N. C.
NDC	Nationally Determined Contributions
PPA	Contrato de compra de energía
PDBT	Pequeña Demanda en Baja Tensión
PIB	Producto Interno Bruto
PRODESEN	Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional
PYME	Pequeña y mediana empresa
SARAS	Sistemas de administración de riesgos ambientales y sociales
SEDEMA	Secretaría del Medio Ambiente
SENER	Secretaría de Energía
SFV	Sistema Fotovoltaico
SIE	Sistema de Información Energética
tCO²	Toneladas de CO ₂ emitidas o evitadas al ambiente, según el contexto
TIR	Tasa interna de retorno
TW	Tera watt
USD	United States Dollar

RESUMEN EJECUTIVO

México presenta una condición muy favorable para el desarrollo de la energía renovable en todos los sectores económicos del país. México presenta una condición muy favorable para el desarrollo de la energía renovable en todos los sectores económicos del país. Para el desarrollo de proyectos de pequeña escala de energía solar fotovoltaica existe un mercado potencial de más de mil millones de dólares anuales a partir del 2024 y hasta al 2030, y un monto acumulado de 10,745 MUSD entre el 2020 y el 2030.

Actualmente la energía solar fotovoltaica, especialmente la de pequeña escala (menos de 10 kW de potencia usualmente del sector residencial no subsidiado), se financia principalmente por el usuario final usando recursos propios o utilizando rutas de financiamiento convencionales (préstamos personales, comerciales o incluso tarjetas de crédito). Esto se debe sobre todo a la reciente incursión de la banca comercial en el sector de las energías renovables, y al desconocimiento de la tecnología solar fotovoltaica, su capacidad para generar proyectos rentables y el potencial de mercado que representa, que es considerable.

Un detonador para lograr este crecimiento es la capacidad de financiamiento que las instituciones financieras pueden brindar ofreciendo productos alineados a la oferta renovable con tasas, plazos y otros instrumentos que mejoren las condiciones crediticias para esta oportunidad de negocio.

Si bien algunos bancos en México han desarrollado una conciencia hacia la sustentabilidad y las iniciativas relacionadas hacia una economía baja en carbono, el sector financiero aún presenta un grado de madurez emergente en sus capacidades institucionales, por lo que el continuo desarrollo de una cultura en este tema y la correcta construcción de un portafolio especializado facilitará el impulso de una oferta de productos verdes en todos sus segmentos comerciales.

Las iniciativas de generación fotovoltaica en el país se han centrado en el ámbito residencial (usuario Doméstico de Alto Consumo) y en el desarrollo de grandes parques fotovoltaicos dejando una gran brecha de atención en las empresas pequeñas y medianas (PyMES) y corporativos. El desarrollo de este segmento presenta para la banca una gran área de oportunidad en donde existe un número considerable de clientes que aún no han sido atendidos.

La banca de desarrollo juega un rol predominante como convocante de los principales actores, así como gestor del riesgo de los proyectos por medio de esquemas financieros como ejemplo el Proyecto “Financiamiento para el Acceso de Tecnologías de Energía Renovables de Generación Eléctrica Distribuida”, conocido como C-SOLAR, el cual es operado financieramente por Nacional Financiera (NAFIN).

En la primera sección de esta Guía de Financiamiento de proyectos de Energía Solar Fotovoltaica de pequeña y mediana escala para la Banca Comercial en México se detalla el potencial de financiamiento que existe en el mercado mexicano, así como sus características y barreras actuales. En la sección dos, se aborda el interés de la Banca Comercial de involucrarse en estos proyectos y las capacidades actuales con las que cuenta, así como unas estrategias hasta ahora identificadas. En la sección tres se presentan algunos ejemplos de mecanismos hasta ahora desarrollados y el papel de la banca de desarrollo. La sección cuatro detalla los elementos que deberá contener la estructuración de un Producto Verde en un Banco Comercial. La sección cinco y última presenta los criterios que algunas instituciones, iniciativas y programas de fomento consideran para evaluar la calidad de proveedores de tecnologías, lo que representa una solución al desconocimiento técnico que pudiera existir en esta materia por parte del ejecutivo bancario.

Conforme se integren los elementos descritos en esta guía y se consoliden proyectos verdes exitosos, la banca incursionará en modelos de negocio más sofisticados que atiendan el potencial existente en el sector de la energía solar fotovoltaica y así, consolidarse como un actor fundamental en el desarrollo sustentable de nuestro país.

SECCIÓN I:

POTENCIAL DE MERCADO

FOTOVOLTAICO EN MÉXICO

1.1 Contexto del mercado fotovoltaico en México

El mercado fotovoltaico en México es un sector que se encuentra en desarrollo. Los diversos participantes como instaladores, usuarios, Bancos y autoridades regulatorias tienen aún áreas de oportunidad para integrarse y construir un proceso dinámico para lograr detonar el potencial del sector. A partir de los hábitos actuales de consumo de energía en el país, de las características que guarda esta tecnología en este momento y de la incipiente participación de los Bancos Comerciales en el financiamiento de la implementación de estos proyectos, se puede concluir que existe un gran potencial tanto para la instalación, uso y financiamiento de esta tecnología.

Consumo de energía en México

Para poder determinar cuál es el potencial del sector fotovoltaico en nuestro país y el alcance de sus proyectos, se requiere determinar las necesidades energéticas del país, particularmente la demanda de energía eléctrica y la participación de los diferentes sectores de la economía en su consumo.

En México existe una tendencia de crecimiento en el consumo de energía, como sucede en prácticamente todas las economías. De acuerdo con el Balance Nacional de Energía, el consumo de energía en 2016 presentó un aumento del 6.1% en comparación con la cifra registrada en el 2015. Lo anterior está estrechamente relacionado con el crecimiento de la población en 1%, al pasar de 121 millones de habitantes en el 2015 a 122 millones en el 2016. En lo que respecta al consumo de energía eléctrica per cápita, éste también registró un aumento del 3.5% en este mismo periodo.

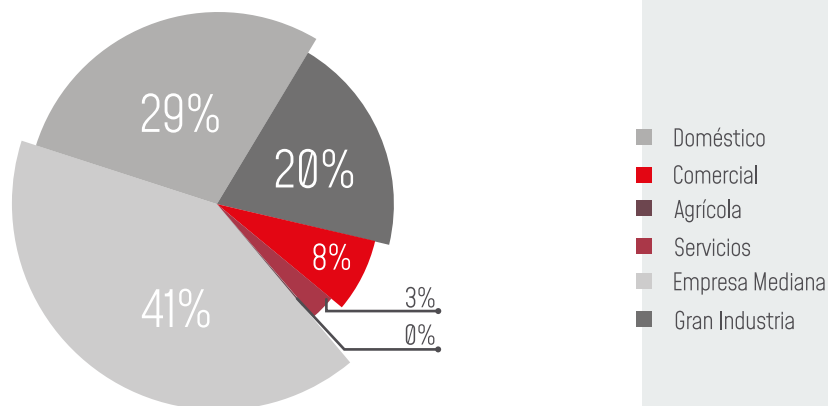
Por su parte, el índice de intensidad energética, que mide la cantidad de energía necesaria para producir un peso del PIB, aumentó un 4.8% en el 2016 respecto al 2015 y se ubicó en 632 kJ/\$.

El índice de intensidad energética aumentó un 4.8% en el 2016 respecto al 2015 y se ubicó en 632 kJ/\$.



Los sectores que registraron el mayor consumo de energía fueron el sector transporte (46.8%), el sector industrial (31.7%), el sector residencial, comercial y público (18.1%) y el agropecuario (3.4%). En lo que respecta a la energía eléctrica, durante el 2016 el sector que registró el mayor consumo fue el sector de empresas medianas con el 41% del consumo total. Al sector de empresas medianas, le siguieron los sectores doméstico y gran industria con el 29 y 20%, respectivamente. En la figura 1 puede observarse el porcentaje de consumo de energía eléctrica por sector tarifario reportado en el 2016 (SENER, 2016).

Porcentaje de consumo total de electricidad por sector tarifario, 2016



Fuente: Sistema de Información Energética. SENER, 2016.

Figura 1 - Porcentaje de consumo total de electricidad por sector tarifario, 2016

En 2016, el 88% del total de los usuarios se concentraron en el sector residencial.

Al cierre del 2016, el sector residencial concentró el mayor número de usuarios de energía eléctrica con el 88% del total mientras que el sector comercial registró el 9.8% (SENER, 2017).

Con lo que respecta a las tarifas, en la década del 2006-2016, el precio promedio de la energía eléctrica se mantuvo a una tasa media de crecimiento anual del 2.9%, impactando principalmente al sector comercial y de servicios, ya que son los sectores que han presentado la mayor variabilidad en este periodo (SENER, 2017).

En 2016, la producción de electricidad procedente de energía solar creció en 10.2%

En el 2016 las energías renovables tuvieron un ligero incremento en su producción de electricidad al cerrar con 0.95% más que en el 2015. Dentro de las energías renovables, las tecnologías que registraron un mayor crecimiento en su producción fueron la eólica y la solar con 18.7 y 10.2%, respectivamente (SENER, 2016).

Los sectores residencial, comercial y público, así como el industrial fueron los únicos sectores que reportaron consumos de energía solar: en el sector residencial, el consumo de energía solar representó el 1% del total de consumo registrado en el sector, mientras que en el sector industrial representó menos del 1%.

La energía solar fotovoltaica en la matriz de generación eléctrica en México al 2030

En 2016, el 80% de la generación de energía eléctrica provino de tecnologías convencionales y sólo el 20% de tecnologías limpias. Se estima que, en 2030, 45.9% provenga de energías limpias.

En el 2016, la generación de energía eléctrica en México se ubicó en 319,364 GWh de los cuales aproximadamente el 80% provino de tecnologías convencionales como centrales de ciclo combinado, carboeléctricas y termoeléctricas. El 20% restante provino de tecnologías limpias.

Se espera que para el 2030 la generación de energía eléctrica se incremente en un 43% para ubicarse en 456,683 GWh, de la cual 54.1% provendrá de tecnologías convencionales y 45.9% de tecnologías limpias (SENER, 2017).

No obstante, la participación de las tecnologías convencionales en la matriz de generación eléctrica continuará creciendo a una tasa anual de 1.3% y seguirán predominando en el sistema de generación eléctrica. Por su parte, las tecnologías limpias experimentarán un crecimiento promedio de participación en la matriz de aproximadamente 8% al año. Dentro de las tecnologías limpias, la energía solar y eólica crecerán a una tasa media anual de 29.3% y 12.0%, respectivamente, entre el 2017 y el 2031, incrementando así su participación en la matriz (SENER, 2017).

La tasa de crecimiento anual de generación bruta de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica es de más del 30%, al pasar de 2 GWh generados en el 2012 a 11 GWh generados en el 2017.

La generación bruta de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica ha tenido una tasa media de crecimiento anual de más del 30%, al pasar de 2 GWh generados en el 2012 a 11 GWh generados en el 2017. Asimismo, la capacidad instalada de energía solar fotovoltaica de pequeña, mediana y gran escala han tenido un crecimiento importante en los últimos tres años tal y como se observa en la figura 2.

Evolución de la capacidad instalada acumulada de la energía solar fotovoltaica 2015-2017

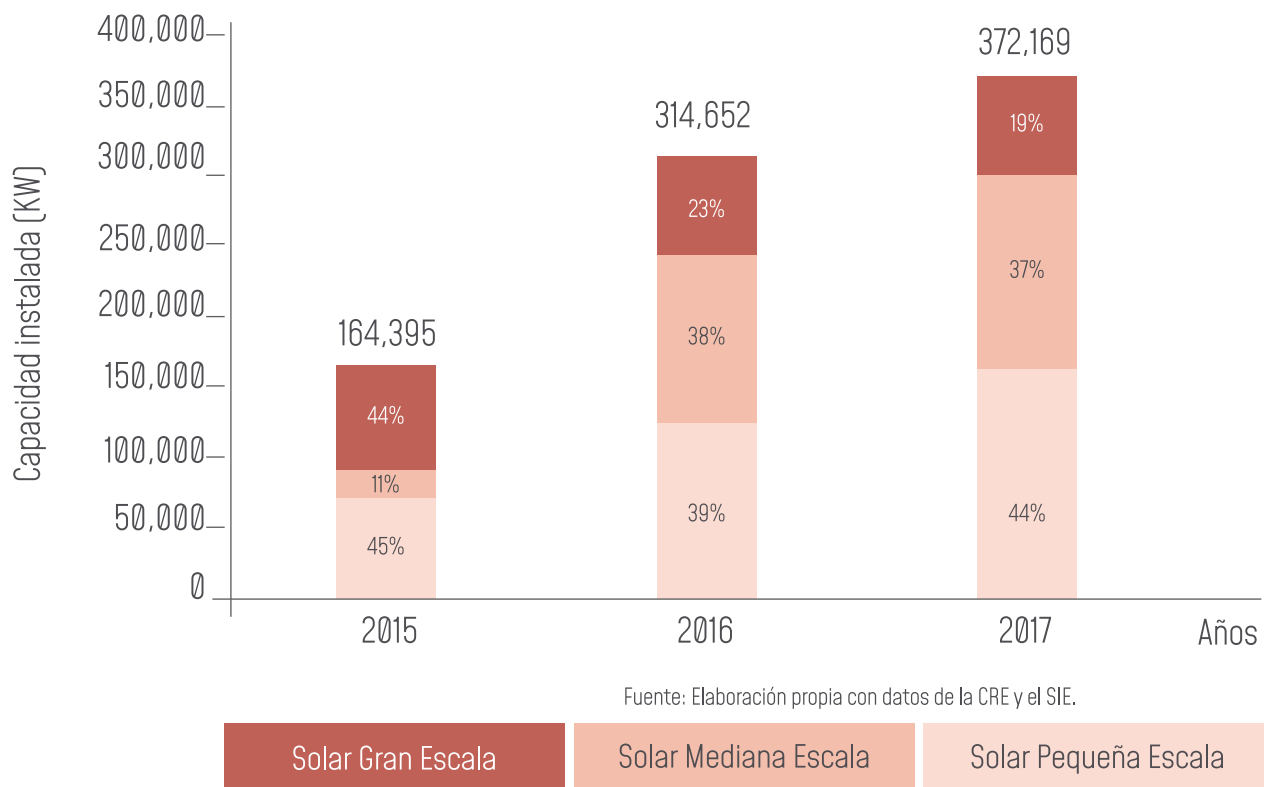


Figura 2 – Evolución de la capacidad instalada acumulada de la energía solar fotovoltaica

La evolución de la generación de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica ha tenido una evolución considerable en los últimos tres años. De igual manera, ha ido incrementando gradualmente su participación en la matriz de generación nacional: en el 2015, su participación representó aproximadamente el 0.09% del total de generación de electricidad en el país mientras que el 2017 experimentó un ligero incremento y se ubicó en 0.2%. Lo anterior se ilustra en la figura 3.

Generación estimada de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica 2015-2017

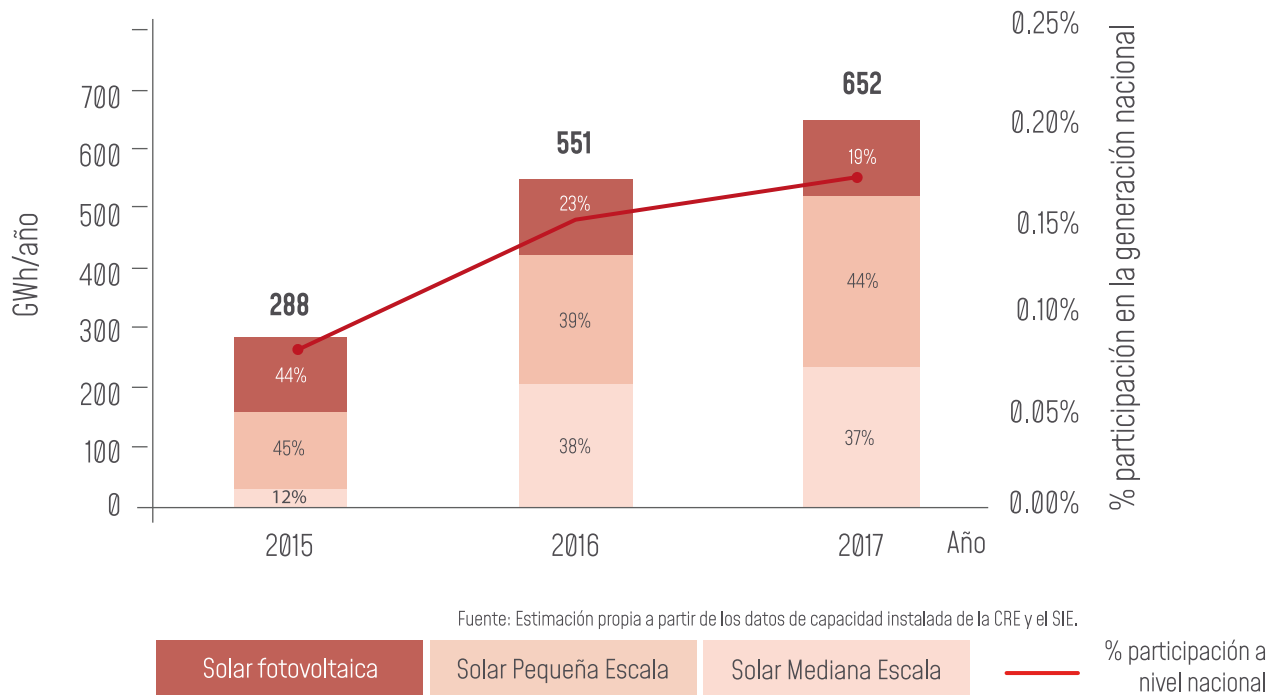
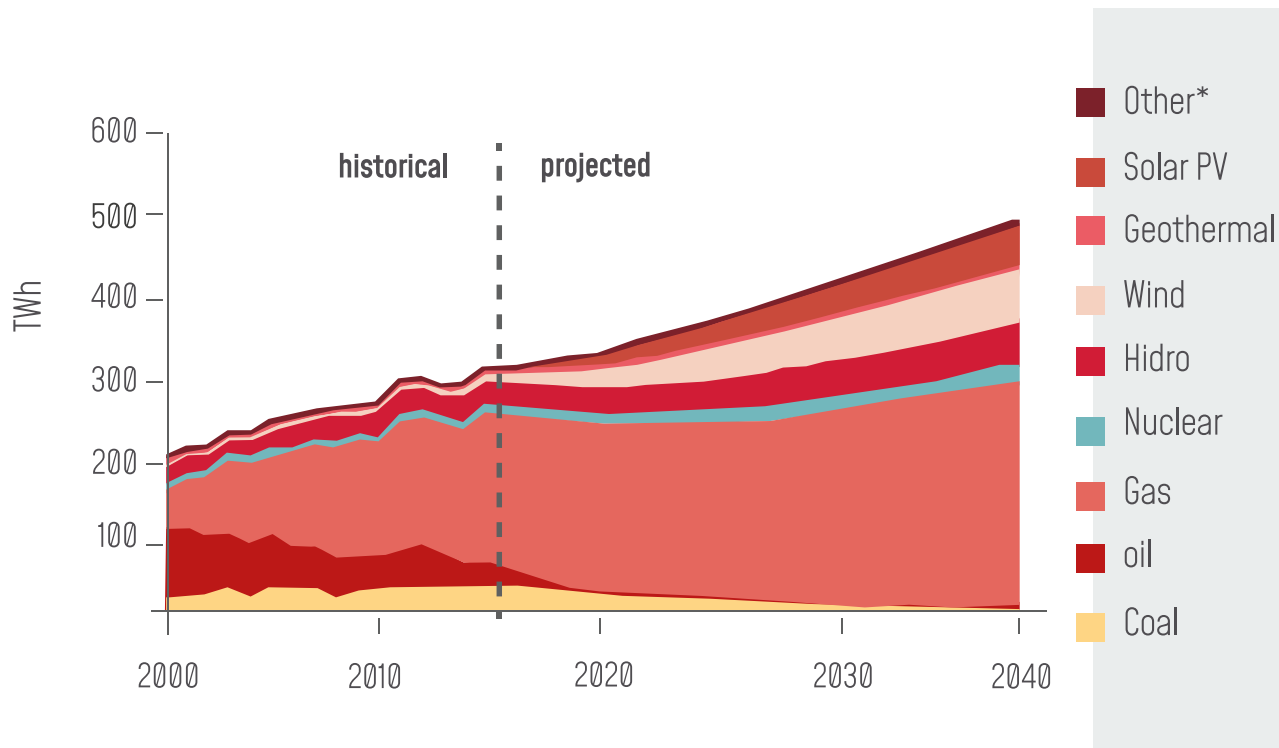


Figura 3 – Generación estimada de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica 2015-2017

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía la capacidad de generación de energía eléctrica proveniente de energías renovables pasará de 17 GW, registrados en el 2015, a 74 GW en el 2040. En lo que respecta a la energía solar fotovoltaica se estima que su capacidad de generación se incremente rápidamente al pasar de 0.2GW (2015) a 30 GW en el 2040 (IEA, 2016)

Por otra parte, la generación de energía eléctrica en México experimentará un incremento de más de 500 TWh en 2040, lo que representa una tasa media de crecimiento anual de 2.1%. En el caso de la energía eléctrica generada a partir de tecnología solar fotovoltaica, ésta pasará de los 0.2 TWh registrados en el 2014 a los 52 TWh en el 2040 (IEA, 2016). En la figura 4 puede observarse la evolución de la generación de electricidad en México en el periodo 2000-2040.



Fuente: (IEA, 2016)

Figura 4. Evolución de la generación de electricidad por tipo de tecnología en México 2000-2040

La energía eléctrica generada a partir de tecnología solar fotovoltaica pasará de 0.2 TWh registrados en el 2014 a 52 TWh en el 2040.

Si bien la participación de la tecnología solar fotovoltaica para la generación de electricidad aún es modesta, ya se tienen tasas de crecimiento de 2 dígitos y de acuerdo con las proyecciones, esta tendencia continuará en los próximos años, por lo que nos encontramos ante un mercado con un potencial de crecimiento importante, que, en consecuencia, podrá convertirse en un negocio atractivo para quien decida apostar por esta tecnología en crecimiento.

1.2 Segmentos de mercado identificados

Para comprender cómo ha evolucionado el mercado fotovoltaico y su financiamiento, se propone la siguiente clasificación en el marco de las tarifas eléctricas de CFE – en consecuencia, los usuarios típicos- la potencia instalada y la superficie necesaria; así como las formas típicas actualmente de financiamiento. En la figura 5 se busca describir de manera general los diferentes segmentos de mercado fotovoltaico bajo esta perspectiva.

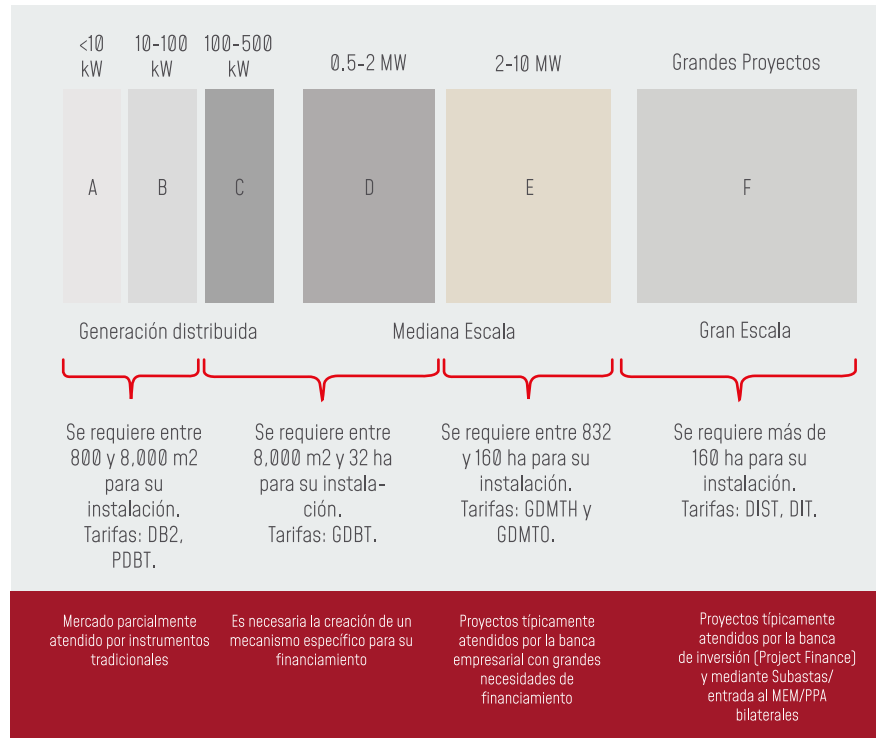


Figura 5 – Segmentos de mercado en la tecnología fotovoltaica

- **Segmento A (<10 kW):** primordialmente son proyectos pertenecientes a la tarifa residencial no subsidiada (DB2, antes DAC) y en donde los bancos con productos financieros fotovoltaicos han enfocado su actividad comercial.
- **Segmento B (10-100 kW):** mercado con alto potencial de financiamiento ya que los proyectos fotovoltaicos son cada vez más rentables por el incremento en las tarifas de baja tensión comercial e industrial (PDBT, GDBT).
- **Segmento C (100-500kW):** similar al anterior, pero en este mercado también pueden existir usuarios en tarifas de media tensión (GDMTH, GDMTO) en donde existe una componente tarifaria basado en capacidad¹, donde un SFV puede tener una ventaja adicional.

1. En ciertas tarifas de suministro básico, una componente importante de la tarifa es el cargo por capacidad, también llamado por potencia o demanda. Se define en función de la demanda instantánea máxima (\$/kW demanda máxima o demanda máxima coincidente para GDMTH) en los últimos meses o en función del consumo (\$/kWh para tarifa PDBT). Si la demanda máxima se realiza en periodos que la generación solar es significativa, el sistema fotovoltaico puede generar ahorros no solo en el consumo de la energía, sino también en el cargo por capacidad.

Existe un potencial importante de proyectos con necesidad de financiamiento, correspondientes a los sectores empresarial industrial y comercial.

- **Segmento D (500kW-2MW):** mercado sujeto a requisitos regulatorios exhaustivos (por ejemplo, permiso de la CRE, estudios de impacto ambiental y social) y donde es necesario estandarizar los costos de transacción para potenciar su rentabilidad.
- **Segmento E (2-10MW):** proyectos rentables que comúnmente son atendidos por la banca empresarial.
- **Segmento F (>10MW):** mercado de grandes proyectos en donde participan las áreas de proyectos estructurados (project-finance) y son atendidos mediante la banca de inversión pública y privada.

Si bien las iniciativas para el financiamiento fotovoltaico se han concentrado en los segmentos A y E-F, existe un potencial importante de proyectos con necesidad de financiamiento, correspondientes a los sectores empresarial industrial y comercial.

1.3 Mercado potencial de pequeña escala

Dado el contexto anterior sobre las tendencias incrementales de la generación de energía a partir de fuentes renovables, y en particular la solar fotovoltaica de pequeña y mediana escala, se presenta una estimación del mercado potencial entendido como el costo de inversión necesario para lograr la implementación de esos proyectos.

Para estimar el mercado potencial se consideraron:

- **Proyecciones de capacidad instalada de pequeña escala y generación distribuida:** PRODESEN 2019-2033, World Energy Outlook 2019 (Bloomberg New Energy Finance, 2019) y Estudio Costo-Beneficio de la Generación Solar Distribuida (ASOLMEX, 2018)
- **Precio de sistemas fotovoltaicos para sistemas de pequeña escala:** Estudio de mercado de tecnología solar fotovoltaica distribuida para MiPyMEs (ICM-INEEL 2019) donde a partir de cotizaciones de diversos proveedores reportan precios entre 1150 USD/kWp (por sistemas entre 400y500kWp) y 1800 USD-kWp (para sistemas de <5kWp).
- **Proyecciones de reducción de precios:** World Energy Outlook 2019 (Bloomberg New Energy Finance, 2019), Estudio Costo-Beneficio de la Generación Solar Distribuida (ASOLMEX, 2018), la agencia internacional de energía renovable (IRENA 2019) y el laboratorio nacional de energías renovables de EEUU (NREL) proyectan reducciones en CAPEX que varían

entre 2.5 y 10% anualmente. Para las proyecciones de BNEF, se usaron los datos de costo de esta fuente, y para las demás se calcularon los precios a 2024 y 2030 usando una reducción anual de 5% en el costo de instalación de los sistemas, lo que implica una reducción total de 23% para 2024 y 43% para 2030, con respecto a los precios de 2019. Estas reducciones son relativamente conservadoras, considerando que históricamente se han reportado tasas anuales compuestas de -11.2% (ICM 2017, para sistemas <500kW sobre el periodo 2013-2016) y -16.1% (NREL 2018, que reporta una reducción de costo nivelada para sistemas fotovoltaicos residenciales de 52 ¢/kWh en 2010 a 15.1 ¢/kWh en 2017) y ASOLMEX que calcula -10% de reducción cada año.

En un ejercicio de estimar el tamaño de mercado potencial se calcularon los montos de inversión anuales, considerando una reducción en el precio de los sistemas, para cumplir con las tendencias proyectadas y el valor de las inversiones en los años 2024 y 2030.

A continuación, se presentan los resultados de la estimación.

Fuente y categoría de la proyección	2024				2030			
	GW instalados [acumulados]	GW instalados [por año]	USD/kW	Valor cada año (M USD)	GW instalados [acumulados]	GW instalados [por año]	USD/kW	Valor cada año (M USD)
ASOLMEX 2018	6.00	1.96	890	1,796	-	-	-	-
BNEF New Energy Outlook 2019	5.17	1.09	921	1,004	13.23	1.35	1,063	1,439
PRODESEN 2019-2033	4.12	1.24	890	1,100	-	-	-	-

Tabla 1- Mercado potencial representado en costo de Inversión

De acuerdo con los datos de BNEF las necesidades de inversión de proyectos fotovoltaicos para pequeña escala comercial serán entre el 2020 y el 2030 serán como sigue:

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL 2020-2030
Valor cada año (M USD)	909	1,536	364	150	1,004	1,083	1,148	1,168	1,167	1,139	1,077	10,745

Tabla 2 - Mercado potencial de pequeña escala 2020-2030 en México

Según estos cálculos en el país existe un mercado potencial de más de mil millones de dólares anuales a partir del 2024 y hasta al 2030, y un monto acumulado de 10,745 MUSD entre el 2020 y el 2030. Esto se traduce en una importante necesidad de financiamiento para la implementación de los proyectos que de aquí se deriven y, en consecuencia, un negocio de buen tamaño para la Banca Comercial privada porque los sectores que podrían usar esta tecnología son sus clientes actuales o potenciales.

Barreras detectadas en la implementación de proyectos solares fotovoltaicos

Las empresas integradoras de sistemas fotovoltaicos reconocen que el financiamiento es una de las principales barreras para el crecimiento del mercado fotovoltaico. Sin embargo, también se requiere unir a los participantes del mercado para trabajar en un conjunto de barreras técnicas, comerciales y regulatorias que entorpecen alcanzar su potencial. Se espera que algunas de estas barreras sean minimizadas en la medida que este mercado se consolide, mientras que otras dependen en gran medida con contexto regulatorio del sector eléctrico, por ejemplo, la incertidumbre en las tarifas eléctricas.

Las principales barreras para incrementar la penetración de sistemas solares para las empresas integradoras de sistemas fotovoltaicos son:

- Los esfuerzos de venta incluyen la educación de los clientes respecto a los beneficios económicos de la instalación de sistemas solares.
- La falta de calidad y experiencia certificada del personal que lleva a cabo la instalación de proyectos fotovoltaicos resulta en poca confianza por parte del consumidor y, así, en poco apetito por parte de la banca comercial en la provisión de financiamiento.
- La falta de mecanismos de financiamiento.

Las barreras para incrementar la penetración en los sectores comercial e industrial son:

- La incertidumbre relacionada a las tarifas eléctricas son el principal obstáculo para el desarrollo de proyectos de generación solar distribuida y de mediana escala.
- Poco conocimiento que tienen los integradores fotovoltaicos en la elaboración de modelos financieros que determinen el impacto que pueden tener los sistemas fotovoltaicos en las finanzas del negocio, así como los apoyos y cargas fiscales existentes que repercuten en los en los periodos y tasas internas de retorno.
- Falta de confianza de los usuarios en las tecnologías o en sus proveedores.
- A diferencia del sector residencial, los sectores comercial e industrial se enfrentan a retos de financiamiento derivados de la complejidad de los componentes de cargos de su factura eléctrica, así como a la necesidad de analizar sus flujos de caja para tomar decisiones acerca de la compra e instalación de equipos fotovoltaicos.

Las barreras para incrementar penetración en sistemas solares de mediana escala son:

- La factibilidad de interconexión es un obstáculo para el desarrollo de sistemas de mediana escala ya que en muchos casos la capacidad de los transformadores de la red de distribución y transmisión no pueden recibir la energía generada por lo que es necesario invertir en mejorar la infraestructura en los puntos de interconexión.
- La regulación sólo permite acreditar potencia durante Horas Críticas a fuentes de generación intermitentes por lo que para tarifas GDBT, GDMTH y GDMTO con componentes de cargo por capacidad no pueden necesariamente beneficiarse de la potencia provista a través de sistemas solares.
- Los actores claves del sector fotovoltaico consideran que, excepto en algunos casos particulares, la regulación está bien formulada en papel, sin embargo, no se cuenta con el personal capacitado suficiente dentro de las instancias reguladoras y operativas para ejecutar su implementación correctamente.

Las barreras para incrementar la penetración en sistemas solares por fuentes de financiamiento y proceso crediticio son:

- Los potenciales usuarios de un sistema solar fotovoltaico pueden no ser sujetos de financiamiento en un Banco por historial negativo en buró de crédito, por no generar los flujos suficientes para hacer frente al pago del crédito, por exceso de apalancamiento o por no contar con un aval o garantía.
- La banca mexicana requiere realizar algunos ajustes a su proceso de análisis de crédito, ya que estos proyectos tienen ciertas particularidades técnicas como el activo a financiar (paneles solares) y los ahorros/ flujos que genera en sus costos fijos que debieran ser considerados en la evaluación de la capacidad de pago.
- Las instituciones financieras públicas se ven en la necesidad de contar con áreas o especialistas en la materia que soporten el desarrollo comercial y técnico de este tipo de productos.
- La generación distribuida no cuenta con créditos con periodos de gracia que cubran la fase de construcción de los proyectos, lo que compromete los flujos de los usuarios en esta fase.

Soluciones técnicas, financieras y regulatorias para fortalecer el sector fotovoltaico

Las complicaciones naturales que surgen en forma de barreras cuando un sector se encuentra en desarrollo, se diluyen cuando se construyen soluciones integrales que dan respuesta a más de un problema. A continuación, se enlistan diversas alternativas identificadas para mitigar dichas barreras y lograr fortalecer el sector fotovoltaico:

- Para gestionar la incertidumbre respecto a las tarifas, particularmente el componente de cargo por demanda, existen soluciones técnicas que incluyen la inversión en bancos de baterías que permitan gestionar y reducir la demanda máxima en centros de carga. Para ello, se requiere desarrollar esquemas de arrendamiento o financiamiento de equipo.
- Establecer un nivel de obligatoriedad para cierto tipo de consumidores en la instalación de tecnología solar fotovoltaica, semejante a la “Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-008-AMBT-2005 que establece la obligatoriedad y las especificaciones técnicas para el aprovechamiento de la energía solar en el calentamiento de agua en albercas, fosas de clavados, regaderas, lavamanos, usos de cocina, lavanderías y tintorerías” (SEDEMA, 2006), así como el “Proyecto de Norma Ambiental para el

Distrito Federal PROY-NADF-008-AMBT-2017” que establece las especificaciones técnicas necesarias para instalar colectores solares térmicos en la Ciudad de México. (SEDEMA, 2018)

Con respecto al desarrollo del sector fotovoltaico a escalas de generación distribuida y mediana escala (500kW a 10MW) se proponen como factores críticos de éxito los siguientes:

- Continuar impulsando la educación de los consumidores de electricidad respecto a las ventajas económicas de la energía solar para reducir los costos energéticos, especialmente en el sector empresarial.
- Fortalecer las capacidades técnicas de los integradores fotovoltaicos para generar confianza entre clientes y las instituciones financieras respecto a la viabilidad de lograr ahorros económicos esperados.
- Aumentar la oferta de productos financieros dedicados al sector fotovoltaico a través de un mejor entendimiento por parte de las instituciones financieras de las características particulares de estos proyectos y definir estrategias de mitigación de riesgo prácticas y costo efectivas.
- Promover desde el sector privado la certidumbre en el esquema tarifario para dar claridad de largo plazo a los integradores fotovoltaicos, inversionistas e instituciones financieras.
- Evaluar la viabilidad de simplificar y estandarizar los procesos de aprobación de crédito para empresas de segmentos clave (residencial, comercio, industria y servicio) para facilitar el proceso de venta de sistemas solares, incluyendo la exploración de mecanismos para considerar el activo fotovoltaico como parte del colateral del crédito.
- Promover desde el sector fotovoltaico la revisión de la regulación relacionada a Project Finance de forma que pueda ser simplificada y se fomente el uso de este mecanismo financiero para apalancar el capital privado para proyectos de mediana escala.

Oportunidades generales del sector fotovoltaico

Si bien el tema medioambiental ha empezado a ser un factor que motiva el desarrollo de la energía renovable, los criterios económicos para la toma de decisiones en los Bancos y en las empresas aún siguen siendo un factor prioritario para la toma de decisiones de inversión.

Es importante buscar los mecanismos para crear una mayor conciencia en la sociedad sobre los beneficios de la tecnología fotovoltaica tanto económicos como medioambientales. Estas estrategias de difusión deben ser realizadas en forma conjunta por los proveedores de tecnología, instituciones financieras y gobierno.

En las campañas de publicidad que emprendan los bancos que decidan participar en este mercado se debe de justificar con argumentos económicos la motivación a adquirir paneles solares como primer argumento de venta.

En lo referente a tarifas de media tensión existe el reto de rentabilizar proyectos ante un bajo costo del kWh y en donde el modelo de factura da una especial relevancia al costo de la demanda (potencia eléctrica requerida por parte de la empresa). Hasta el momento, los sistemas solares fotovoltaicos se dedican a generación de energía, pero existe también una oportunidad en hacer rentable la gestión de la energía, mediante almacenamiento y demanda inteligente.

SECCIÓN II:

PARTICIPACIÓN DE LA BANCA

COMERCIAL EN EL MERCADO

FOTOVOLTAICO MEXICANO



Para lograr alcanzar el potencial del mercado fotovoltaico en México previamente descrito, se requiere, además de desarrolladores de proyectos y usuarios interesados, un tercer elemento que resulta vital para la implementación de estos proyectos: la Banca como proveedora de financiamientos ante un escenario de poca liquidez. El financiamiento a proyectos fotovoltaicos representa una oportunidad para que se concreten, ya que ni el desarrollador ni el usuario harían frente a la inversión total, que podría comprometer su liquidez en el corto plazo o dificultar el cumplimiento de otros compromisos financieros.

Las instituciones financieras privadas en México manifiestan interés en la sustentabilidad al desplegar corporativamente objetivos, y en algunos casos estructuras, orientadas al desarrollo de su negocio verde. Se considera un producto verde a aquellos involucrados con alguna medida de eficiencia energética o energías renovables con implicaciones ambientales directas o indirectas. Actualmente se aprecia una oferta de productos verdes emergente orientada a una economía baja en carbón, que trata de alinearse a los esfuerzos gubernamentales referentes a políticas y metas nacionales de cambio climático (NDCs) e internacionales como el EU Action Plan on Sustainable Finance.

En México, la oferta vigente está centrada principalmente hacia la banca de consumo, orientándose fundamentalmente a dos tipos de productos: generación fotovoltaica residencial y financiamiento de automóviles con menos emisiones de GEI (eléctricos o híbridos).

También se registran incrementos en la cartera de financiamiento hipotecario, especialmente a vivienda de interés social y medio, donde se identifican componentes sustentables que han sido incorporados indirectamente al financiamiento. Estos productos fomentan una reducción al consumo

de combustible fósil por medio de equipo de calentamiento de agua o por medio de dispositivos ahorradores evitan desperdicio de agua. Usualmente estos mecanismos financieros vinculados a vivienda se conocen como “hipoteca verde”.

En materia industrial o comercial hay esfuerzos crecientes en financiamiento a la eficiencia energética o a la energía renovable. Algunas instituciones, como es el FIDE, se han orientado a fomentar y financiar este concepto en la industria. Por medio de algunos programas masivos y paramétricos y con apoyo de Nacional Financiera, se han logrado colocar decenas de miles de financiamientos para sustitución de pequeño equipo ineficiente, usando como palanca a la banca de desarrollo y sin el concurso de la banca comercial. Entre 2013 y 2018, el FIDE financió 46,318 equipos por un monto de 1,562.4 MDP.

En otro contexto, la banca de inversión ha manifestado una experiencia en una oferta de financiamiento hacia grandes instalaciones de tecnología renovable probada como lo es la generación eólica, fotovoltaica o la cogeneración.

Es importante que la banca reconozca los diferentes esquemas tarifarios y modelos de negocio que operan en México en lo referente a Generación Distribuida y proyectos de Mediana Escala con el objeto de evaluar el riesgo y rendimiento de estos proyectos y con base en ellos definir estrategias para abordar esta oportunidad de negocio.

El segmento que ha tenido más desarrollo en el financiamiento fotovoltaico es el residencial en virtud de los beneficios de rentabilidad que proporciona el alto costo de la tarifa DAC.

Por su parte, la banca de desarrollo actualmente está diseñando diversos esquemas para estimular el financiamiento fotovoltaico. El caso concreto es el desarrollo del programa CSOLAR que está siendo operado por NAFIN en colaboración con SENER y otras instituciones y en donde se busca incentivar la participación de la banca comercial al proporcionar esquemas de garantías de crédito competitivas.

Interés de los bancos hacia productos verdes

Se ha visto una relación directamente proporcional entre un mayor compromiso con la sustentabilidad por parte de la institución con respecto a la intención del banco en desarrollar una cartera verde y por ende la adopción de estrategias de desarrollo de productos de financiamiento fotovoltaico. No obstante, las barreras y retos que presentan este tipo de productos,

algunos bancos de nicho o bancos de alcance global han reconocido una tendencia de negocio en el ámbito de la energía y la economía baja en carbono y han buscado capitalizarla de una forma más eficiente.

En algunas partes del mundo existen bancos verdes cuya razón de ser está orientada a una economía baja en carbono. Estas instituciones ajustan sus procesos y estrategias comerciales para el desarrollo de productos de EE o ER. Aunque existen pocos en el mundo, hay una tendencia a desarrollar instituciones de este tipo. Aunque estas instituciones son normalmente públicas o cuasi-públicas, han logrado desarrollar modelos que permiten movilizar capital privado y siempre serán un modelo de referencia en donde la banca comercial puede capitalizar experiencias y modelos de operación. Un ejemplo es el Banco Verde de Connecticut, en Estados Unidos de Norte América, que ha desarrollado programas para fomentar la energía fotovoltaica a nivel residencial, por ejemplo: Residential Solar Incentive Program (RSIP)² y su programa Smart-E (Holz, De Camps, 2017).

Canales de venta para proyectos fotovoltaicos desde la banca comercial

Existe una discusión de cuál debe ser el canal comercial más adecuado para la colocación de proyectos fotovoltaicos. Este es uno de los puntos más relevantes a considerarse en el momento de diseñar un producto de estas características ya que, dependiendo de cada banco, será una barrera o un diferenciador al momento de comercializar sistemas fotovoltaicos.

Se identificaron dos tipos de canales comerciales: Ejecutivo en sucursal o Ejecutivo de relación. Los grandes bancos normalmente se orientan a soportarse en las sucursales para desplazar sus productos tanto en el segmento de consumo como en el empresarial, especialmente PYME. Sólo segmentos empresariales corporativos cuentan con ejecutivos de relación³. Los bancos más pequeños en término de número de sucursales tienden a un modelo de banca de relación, en donde el propio ejecutivo de sucursal tiene la flexibilidad de fungir como un ejecutivo de relación.

2. <http://www.gosolarct.com/2-Savvy-Solar-Shopper/State-Solar-Incentives>

3. Un ejecutivo de relación es un modelo de atención al cliente en donde, a diferencia de una banca de retail, se establece una relación de largo plazo entre el cliente y el ejecutivo de cuenta. T Z

Algunos bancos que han logrado desarrollar productos en el ámbito residencial opinan que en la sucursal los ejecutivos están capacitados para atender a un cliente. Vale la pena destacar que algunos de ellos cuentan con herramientas tecnológicas como, por ejemplo, aplicaciones en teléfonos inteligentes, en donde el cliente puede configurar su crédito. Como se comentará más adelante incluso los ejecutivos de sucursal mantienen alianzas con proveedores de tecnología que acercan clientes a la sucursal para solicitar financiamiento una vez que el proveedor realizó su actividad de venta y dimensionamiento del sistema.

Por otra parte, existen bancos más orientados a la banca detallista⁴ en donde su estrategia es simplificar el producto de tal forma que los ejecutivos no involucren actividades adicionales que inhiban el desplazamiento del crédito. Algunos de estos bancos proporcionan plataformas tecnológicas como aplicaciones en la red que simulan y capacitan al cliente sobre sus necesidades en términos de su sistema fotovoltaico y que este último solo acuda a la sucursal para solicitar el financiamiento.

Cabe destacar que los bancos detallistas reconocen que es una práctica solicitar a los ejecutivos metas de venta. En caso de productos sofisticados los ejecutivos no tendrán los incentivos para destinar tiempo a empujar la promoción de éstos, como podría ser un producto fotovoltaico. Es muy importante que la fuerza de ventas sea debidamente capacitada sobre los productos que la institución desea comercializar, de lo contrario difícilmente los ejecutivos de cuenta le darán la prioridad que la organización ha definido como estrategia.

Algunos bancos han comentado que el esquema de venta de tecnología fotovoltaica al segmento PYME, especialmente proyectos de mayor tamaño, debe ser el de banca de relación, en donde un ejecutivo puede motivar a su cliente a realizar este tipo de inversiones con propios argumentos o apoyándose en expertos o “campeones” que el propio banco haya desarrollado.

Otro factor importante por considerarse cuando se habla de impulsar la venta de sistemas fotovoltaicos desde la sucursal es la necesidad de capacitación y difusión de los productos que el banco desea impulsar. Lo anterior en conjunto con una alta rotación de personal hacen muy complicado diseñar productos que requieran de elementos adicionales de información para que un ejecutivo empuje la comercialización del producto.

4. La banca detallista es aquella orientada a la atención de clientes con productos estandarizados en donde no se requiera personalizar la oferta. Normalmente atiende perfiles de clientes y la relación del ejecutivo con su cliente no es personalizada.

El modelo de comercialización de productos verdes requiere de componentes adicionales (por ejemplo, la medición y reporte de resultados, así como la clasificación de la cartera verde) que podrían complicar el modelo de operación usual del banco u obstaculizar el desplazamiento de estos productos de forma masiva. Por ello, un factor importante para que se impulse la venta de productos fotovoltaicos desde los canales de comercialización conocidos, ya sea sucursal o banca de relación, es su compromiso con la sustentabilidad y con una intención por desarrollar cartera verde.

Diseño simplificado de productos financieros

Como se ha comentado anteriormente es un factor estratégico diseñar esquemas sencillos de operar, especialmente en la banca detallista, en donde no existan elementos técnicos o requisitos adicionales al proceso ordinario de crédito.

Los productos verdes que se diseñan para el mercado mexicano deben de ser muy sencillos de entender, de asimilar por el cliente y en donde el proceso de crédito pueda fluir sin agregar requisitos adicionales. Adquisiciones de vehículos híbridos o los propios paneles fotovoltaicos hacen viable la comercialización de productos verdes por su sencillez de operarse en la práctica. Modelos más complejos como la eficiencia energética en donde existen en ocasiones, componentes de validación técnica⁵ de proyectos o medición de resultados hacen que la comercialización de estos productos por la banca comercial sean de primera vista un reto que los aleje de su modelo de negocio usual.

En el caso de la banca de nicho, se puede incrementar el grado de complejidad del producto sin perder de vista que el producto debe tener los argumentos necesarios para competir con otros productos ofrecidos por el banco o en donde existan campañas de mercadotecnia que permitan diferenciar al banco y al producto y, con ellos, generar un mayor volumen que justifique el interés del ejecutivo para darle prioridad.

Alianza con proveedores de tecnología calificados

Otro de los factores estratégicos para desarrollar el financiamiento de sistemas fotovoltaicos identificados por la banca fue de disponer de una base de proveedores tecnológicos con capacidades técnicas y financieras suficientes para proporcionar un servicio con altos estándares de calidad a sus clientes.

5. La validación tecnológica ha demostrado ser un mecanismo que permite reducir la incertidumbre tecnológica en proyectos de mediana y gran escala (mayores de 100,000 USD)

Es importante destacar que en la medida que se fortalezca la oferta de servicios de tecnología fotovoltaica la madurez de este mercado logrará avances significativos en la cultura y confianza de clientes potenciales para adquirir este tipo de tecnologías. Referencias positivas de casos de éxito impulsarán a nuevos clientes en adquirir sistemas fotovoltaicos.

En este sentido existen algunos bancos que han emprendido esfuerzos por conocer más estrechamente a los proveedores con quienes trabajan para que garanticen su capacidad y calidad de servicios. Muchos de ellos han realizado su propia valoración de la calidad de sus proveedores bajo el contexto de que buscan tener un número acotado de proveedores que trabajen en alianza con ellos o soportándose en plataformas de terceros que aseguren continuidad de servicios y calidad de instalaciones.

Por otro lado, otros bancos han decidido soportarse en programas sectoriales desarrollados por la banca de desarrollo como es el caso de C-SOLAR / NAFIN, en donde existe un proceso de certificación de proveedores, lo que mitiga el riesgo de que la tecnología instalada no proporcione el rendimiento ofrecido.

Desde la perspectiva de las empresas aseguradoras, es un criterio fundamental para otorgar pólizas globales que estos proveedores cumplan con criterios de calidad en sus instalaciones y que los equipos que instalan cumplan con altos estándares de garantía y confiabilidad que permitan dar tranquilidad que el sistema en su totalidad funcionará adecuadamente y en caso de falla existan marcas de respaldo que permitan solventar el problema adecuadamente.

Algunos bancos privados nacionales que hoy ofrecen activamente financiamiento de productos fotovoltaicos han establecido relación con proveedores tecnológicos como una estrategia de acelerar la colocación de financiamientos de esta tecnología.

Como parte del proceso comercial las empresas tecnológicas realizan la gestión de venta con sus clientes y en forma conjunta hacen partícipe en el proceso al banco para que valide la capacidad crediticia del potencial acreditado.

Con la ayuda de la tecnología de información, los clientes utilizan aplicaciones informáticas en teléfonos inteligentes ofrecidas por el banco que con el apoyo del proveedor de la tecnología puede realizar su gestión de crédito de una forma sencilla.

En este momento estas alianzas con proveedores se han fomentado fundamentalmente en el segmento residencial, para sistemas menores a 10 kW y en donde la estimación de ahorros energéticos provenientes de la instalación de paneles solares es sencilla.

Factores críticos de éxito para el desarrollo de una estrategia exitosa en el lanzamiento de productos de financiamiento fotovoltaico

Para que la estrategia de lanzamiento de productos de financiamiento fotovoltaico sea exitosa, y cumpla con los objetivos y expectativas establecidas al interior del Banco, se enlistan algunos factores identificados como claves para obtener el resultado deseado:

1. Conocer el potencial de mercado de los diferentes segmentos, esquemas tarifarios y modelos de negocio en el ámbito fotovoltaico en México.
2. Definir el segmento de mercado en donde la institución financiera puede tener más impacto y alcance conforme a su posicionamiento, infraestructura y estrategia comercial.
3. Definir claramente el canal de comercialización alineado a la estrategia y estructura del banco. Lo anterior implica habilitar a los funcionarios bancarios que atenderán a los diferentes clientes con necesidades fotovoltaicas con conocimientos y herramientas, así como alinear sus incentivos para que estimulen su participación en el desarrollo de una base de clientes para el banco.
4. Preferentemente tener una estrategia de sustentabilidad que habilite el desarrollo de productos verdes y soporte su despliegue dentro de la institución. Especialmente la capacidad de dar seguimiento a la cartera para fines comerciales y de evaluación de riesgo.
5. Contar con un padrón de proveedores confiables que estén habilitados para realizar instalaciones de alta calidad y desempeño en las casas, establecimientos o industrias de los clientes bancarios.
6. Definir en conjunto con la cadena de valor fotovoltaica, así como con el gobierno, mecanismos de difusión de esta tecnología con el objeto de que un mayor número de usuarios ya sea residencial, industrial o comercial, conozca las ventajas de instalar un sistema fotovoltaico.

2.1 Capacidades de los bancos para el desarrollo de una cartera verde fotovoltaica

Para determinar el estatus que los Bancos mexicanos tienen respecto a los elementos clave que se requieren para el diseño e implementación de una estrategia de financiamiento verde y el desarrollo de negocio orientado al mercado fotovoltaico, la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) en conjunto con la ABM realizó un estudio con 5 Bancos interesados en este sector para así conocer la posición de la Banca ante estos proyectos.

En términos generales los bancos participantes en las entrevistas cuentan con objetivos de sustentabilidad en el marco de compromisos corporativos derivados de su participación como emisoras en la BMV, por indicaciones de sus corporativos internacionales o por prácticas de gobierno corporativo que les exige criterios ambientales y sociales.

Todos los bancos entrevistados manifestaron que cuentan con políticas de sustentabilidad coordinadas por su área de Recursos Humanos en donde se busca reducir el impacto al medio ambiente de sus operaciones como empresa, tanto a nivel corporativo como de sus sucursales. En términos generales las iniciativas manifestadas por los bancos se enmarcan en:

1. Uso eficiente de la energía
2. Reducción del uso del agua
3. Uso de energía proveniente de fuentes renovables

Los bancos entrevistados, especialmente los que cuentan con financiamientos corporativos o banca de inversión, manifiestan que cuentan con SARAS y siguen los Principios de Ecuador⁶ en donde los créditos superiores a 10 millones de USD deben someterse a la evaluación de riesgos sociales y ambientales. En muchos casos los bancos han ampliado su sistema SARAS a la evaluación de proyectos en sectores vulnerables como son minería, energía, forestal, entre otros.

Las principales conclusiones de este ejercicio de evaluación fueron:

- Los bancos se perciben inmaduros en su estrategia de financiamiento verde, no obstante, se reconocen avances en términos de su responsabilidad social y recurso humano.

6. Para más información se recomienda consultar http://equator-principles.com/wp-content/uploads/2018/01/equator_principles_spanish_2013.pdf

- Es común que los bancos cuenten con una cartera verde que no es reconocida como tal ya que no ha sido clasificada. En ello se presenta una oportunidad para reconocerla y demostrar el potencial natural que tienen este tipo de productos verdes.
- La Alta Dirección está sensible a temas de responsabilidad social como es la sustentabilidad. Esto habla que se ha logrado concientizar a los mandos superiores sobre las oportunidades de negocio en este rubro y el impacto en imagen favorable que tendría esta estrategia.
- No obstante, el grado de concientización de la Alta Dirección, aun no se ha logrado el compromiso necesario que justifique la asignación de personas, recursos y procesos para consolidar una estrategia verde o puntualmente, fotovoltaica.
- Los mandos medios están comprometidos y creen en una estrategia de banca sustentable como un negocio potencial para el banco. Muchos de ellos han reconocido el interés de sus clientes por incursionar en la energía renovable.

Desarrollo de productos verdes

En términos generales, durante las entrevistas no se logró identificar como una práctica regular el desarrollo de productos verdes ni áreas con vocación dentro de los bancos que atiendan esta nueva necesidad de productos, salvo algunas excepciones de bancos que han señalado como una estrategia la etiqueta “verde” a su oferta.

No todos los bancos cuentan con áreas de sustentabilidad y en muchos casos estas áreas se orientan más a la operación de sistemas de gestión de riesgo ambiental y social o administración de los objetivos de sustentabilidad más que al desarrollo de nuevos productos. En algunos casos se identificó que estas áreas de sustentabilidad dan soporte en el diseño de productos a las áreas de producto del banco, fungiendo como asesor técnico. En otros casos se identificó que los productos verdes son desarrollados por las áreas de diseño de productos ordinarias, especialmente en los bancos pequeños.

En algunos casos las áreas de sustentabilidad son las responsables de impulsar el desarrollo de herramientas que habiliten a los productos verdes como son cotizadores en línea de crédito para sistemas fotovoltaicos o calculadoras por tecnología.

En términos del modelo de banca verde, aquellas bancas que demostraron tener mayor fortaleza en sus áreas de sustentabilidad tendrán más facilidad de incorporar el desarrollo de nuevos productos verdes en su portafolio de proyectos.

La oferta de productos vinculados a la generación fotovoltaica es un primer paso para que los bancos interesados en explorar una oferta verde puedan incursionar en la materia.

Categorización de productos verdes

La banca normalmente no tiene un procedimiento para etiquetar los créditos verdes, en este caso los relacionados a generación fotovoltaica. Será una constante encontrar barreras para desarrollar esta categorización en virtud de que los sistemas informáticos actuales no facilitan esta categorización. Tendrá que madurar la oferta de productos verdes para que los bancos vean como factible o necesarios adecuar sus sistemas en esta necesidad.

Existen excepciones en aquellos bancos que si cuentan con algún producto verde. Esta situación también obedece al tamaño del banco que le permite dar flexibilidad a que sus sistemas de registro sean adaptados a necesidades de los productos destacados de ese banco.

Cabe destacar que la banca de desarrollo cuenta con sistemas que permiten categorizar los productos que entran en la categoría verde. FIRA cuenta con un sistema que permite esta clasificación desde la creación de los proyectos verdes, además de una sombrilla de productos soportados por su fondo de garantía FONAGA VERDE. NAFIN se soporta en la cartera de productos otorgados desde sus programas sectoriales como es C-SOLAR, Eco Crédito, entre otros.

Procesos involucrados en financiamiento fotovoltaico

Hoy en día los productos de financiamiento fotovoltaico son tratados como créditos regulares por la banca comercial lo que no implican una mayor evaluación o participación de otras áreas.

Con la existencia del programa C-SOLAR⁷ la banca privada descansará los procesos de validación de proveedores y validación de proyectos en el propio programa, sin necesidad de que su proceso se vea modificado.

7. Para más información de este programa, consultar <https://csolarmexico.com/> o <https://www.nafin.com/portalnf/content/financiamiento/csolar.html>

Desde el punto de vista de riesgo y crédito, la banca solo está involucrando en forma especial a estas áreas en proyectos de mediana y gran escala, solicitando que cumplan con salvaguardas ambientales y sociales, así como desde el punto de vista financiero en donde se realicen estudios que demuestren la capacidad de generación de flujos del proyecto para hacer frente al servicio de la deuda.

Como se ha comentado, la mayor participación se enfoca en el canal comercial, especialmente en bancos de nicho en donde sus ejecutivos participan activamente en la promoción de este tipo de productos.

Los bancos que declaren una estrategia de productos verdes tendrán que evaluar la conformación de una estructura organizacional especializada en este tipo de modelo de negocio y que soporte, coordine e impulse al resto de las áreas y proceso del banco.

Las áreas de Capacitación de Personal y de Mercadotecnia irán tomando mayor relevancia en la medida de que los productos verdes tomen una mayor participación en el portafolio del banco.

Prácticas de medición y reporte

En su generalidad los bancos no poseen sistemas de evaluación de impacto y sistemas de medición y reporte. Aunque existe en muchos de ellos el compromiso por reportar indicadores de sustentabilidad, los procedimientos que realizan se basan con criterios paramétricos que estiman los kWh eficientes o generados con energía renovables o las emisiones evitadas de tCO₂.

En términos generales, el uso de un sistema de medición y reporte no es una práctica asimilada, no solo por los bancos sino incluso por otros actores relevantes como son los propios proveedores de tecnología.

Es importante buscar mecanismos ligeros en este sentido ya que es un elemento fundamental para justificar la implementación de productos verdes y poder evaluar su impacto, impulsando el desarrollo de una mayor oferta de productos verdes por parte de las instituciones financieras.

SECCIÓN III:

MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

A TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICAS

EN MÉXICO



A partir de la Ley de Industria Eléctrica se permiten varias formas de un generador de vender su energía:

- Venta en el mercado mayorista para generadores permisionados
- Compra-venta de energía bilaterales
- Tres modalidades de contraprestación para generación distribuida (ver anexo C):
 - Venta total
 - Facturación neta
 - Medición neta

Los modelos de financiamiento que se prestan para usar las modalidades de contraprestación se describen a continuación:

3.1 Modelos de financiamiento para sistemas fotovoltaico

Para poder identificar las alternativas que existen para detonar el crecimiento del mercado fotovoltaico, es importante mencionar los principales esquemas bajo los cuales se puede acceder financieramente a proyectos fotovoltaicos:

- **Inversión directa:** Es donde el usuario de energía involucra sus propios recursos financieros para la adquisición del sistema fotovoltaico.
- **Crédito:** El usuario de la energía adquiere un crédito con una institución financiera quien a cambio del pago de una tasa de interés le otorga el capital necesario para adquirir un sistema fotovoltaico.

- **Arrendamiento:** El usuario de energía obtiene el uso del sistema fotovoltaico a cambio de pagar una renta mensual a un arrendador de este. Existen dos figuras: (1) el arrendamiento puro, en donde el equipo permanece en propiedad de la entidad que arrienda y (2) el arrendamiento financiero en donde al final del contrato y a cambio de un valor residual el equipo pasa a propiedad del arrendatario.
- **ESCO:** Son empresas que diagnostican, realizan la ingeniería, garantizan el ahorro y comprometen sus recursos financieros mediante un contrato en donde el usuario de la energía se compromete a compartir con la empresa ESCO los ahorros financieros generados por la operación de un sistema fotovoltaico en sus instalaciones durante un plazo determinado de años.
- **Contrato de compra de energía o PPA:** Como su nombre lo dice son contratos de compra de energía en donde el usuario de energía se obliga a comprar energía a un tercero suministrador a una tarifa establecida y con el compromiso de adquirir un nivel mínimo de la misma que asegure la operatividad del propio contrato.

3.2 Instrumentos de cobertura de riesgo

Se considera riesgo, aquella probabilidad de ocurrencia de un evento adverso o no deseado. En este sentido, el financiamiento de proyectos fotovoltaicos puede estar sujetos a diferentes riesgos en donde los principales son:

- **Riesgos de mercado:** Se refiere a aquellos riesgos en donde pueden existir variaciones en la tarifa eléctrica que altere la estructura de ingresos en los proyectos.
- **Riesgos crediticios:** Son inherentes a la capacidad y voluntad del acreditado por pagar la deuda en sus intereses y principal.
- **Riesgos normativos:** Se refiere a cambios en la normatividad vinculada a sistemas fotovoltaicos que impactarían en las finanzas u operatividad del sistema.
- **Riesgos tecnológicos:** Se refiere a la capacidad de los equipos e instalaciones de generar el desempeño ofrecido durante el periodo de tiempo bajo el cual fueron diseñados.

- **Riesgos de instalación:** Se refiere a los riesgos de realizar adecuadamente la instalación tanto en funcionalidad como en posibles daños ocasionados a las instalaciones del usuario de energía.
- **Riesgos operacionales:** Son los riesgos vinculados a una continua operación de los equipos en el tiempo.
- **Riesgos catastróficos:** Son aquellos riesgos a los cuales están expuestas las instalaciones ante eventos externos no esperados que pueden dañar significativamente el sistema. Ejemplo de esto son terremotos, huracanes y otro tipo de meteoros que sucedan en el sitio de la instalación.

Cada uno de estos riesgos tiene estrategias concretas para mitigarse y sobre las cuales se hablará a continuación.

En lo referente a sistemas fotovoltaicos el mercado de seguros nacional ofrece fundamentalmente dos tipos de productos:

1. **Responsabilidad civil.** Protege al instalador ante cualquier daño que ocasione a su cliente en el momento de instalar el sistema o como resultado de la operación del sistema instalado.
2. **Protección contra daños a las instalaciones.** Su objetivo es proteger al propietario de los sistemas fotovoltaicos ante un siniestro que afecte directamente a las instalaciones como por ejemplo sismos, granizo, vientos extremos.

Las grandes instalaciones usualmente están respaldadas por una póliza para todo el proyecto como un todo. En el caso de pequeños proyectos es usual otorgar una “póliza global” o “contrato masivo” que protege a la totalidad de una cartera de proyectos otorgada por un banco o respaldada por un proveedor tecnológico, pero puede individualizarse a instalaciones específicas, por medio de certificados individuales, que vayan realizándose en el tiempo y en consecuencia cubriendo los daños en las mismas cuando existan siniestros individuales.

Una póliza global normalmente es contratada por los proveedores tecnológicos, aunque es viable que sea el banco quien es propietario de esta póliza global y sea el beneficiario preferente. Para esta última opción es muy importante que el banco cuente con un padrón de proveedores certificados que le aseguren calidad en los insumos usados (fabricantes de equipo reconocidos) o un adecuado proceso de instalación.

Otro producto innovador es el conocido como “seguro paramétrico climático” que permite asegurar que ciertas condiciones climáticas se darán y con las cuales el sistema obtendrá condiciones mínimas para generar una cantidad determinada de energía. Este seguro se utiliza usualmente en grandes instalaciones en donde el desempeño sea vital para el financiamiento y viabilidad del proyecto. Usualmente se vincula al uso de un contrato PPA.

El mercado no reconoce la figura de seguro por desempeño o seguro de ahorro energético (ESI por sus siglas en inglés) en donde se busca ofrecer al inversionista una opción para garantizar que el equipo instalado brindará los indicadores de desempeño ofrecidos por el proveedor y en caso de no lograrlo este instrumento financiero resarce monetariamente la generación o el ahorro energético no logrado. El producto que más se asemeja es uno conocido como “seguro por error de diseño” que protege al contratante ante una instalación defectuosa que impida que el sistema brinde el desempeño necesario para su buen funcionamiento. Se recomienda fomentar en los inversionistas la necesidad de exigir este tipo de garantías para fomentar una competitividad entre los proveedores de tecnología y que aquellos con más capacidades tecnológicas puedan diferenciarse de los que no tienen capacidad de asegurar la generación eléctrica.

3.3 Papel de la banca de desarrollo como impulsor del financiamiento fotovoltaico

La Banca de Desarrollo mexicana tiene como objeto fundamental facilitar el acceso al ahorro y financiamiento a las personas, acompañado de asistencia técnica y capacitación. Existen 6 instituciones de Banca de Desarrollo en el país, que orientan sus funciones a la pequeña y mediana empresa, la obra pública, el apoyo al comercio exterior, la vivienda y la promoción del ahorro y crédito al sector militar. Obedeciendo a su mandato, la Banca de Desarrollo diseña mecanismos financieros que faciliten y promuevan el desarrollo sustentable del país.

La banca de desarrollo juega un papel fundamental en la formación de mercados en donde la banca privada aún no ha tomado un papel activo. Este tipo de banca contribuye al desarrollo de mercados realizando tres actividades:

1. Convocando y organizando a los actores de un mercado, muchas veces consiguiendo recursos concesionales que les permita estructurar programas atractivos al mercado.
2. Desarrollando casos de éxito que promuevan un efecto demostración que detonen el mercado.

3. Participando en el riesgo de proyectos con la banca comercial ya sea brindando esquemas de garantía o complementando el plazo que muchos proyectos requieren para demostrar su efectividad.

La mayoría de los bancos entrevistados ubican a NAFIN (en su programa de garantías) y al programa C-SOLAR como vehículos que les permitirán desarrollar productos de financiamiento fotovoltaicos competitivos.

C-SOLAR como mecanismo para iniciar la participación de la Banca en la Generación Distribuida

El programa C-SOLAR consiste en un esquema de financiamiento soportado en el diseño de una garantía parcial de crédito, ubicada en NAFIN, y a favor de los intermediarios financieros locales (bancarios y no bancarios) que financien la instalación de sistemas solares fotovoltaicos interconectados menores a 500kW en usuarios PyMEs. Algunas de las condiciones de esta garantía son:

- Crédito simple hasta por 15 MDP y para instalaciones menores a 500 kW
- Plazo hasta 7 años
- Tasa fija hasta 14.5%
- Periodo de gracia hasta 6 meses
- Garantía de 80% al intermediario financiero
- 2.25% de comisión anual por uso de la garantía
- El programa respeta el proceso de crédito de la banca
- No hay comisión por apertura o por pago anticipado

Este programa cuenta con la incorporación de un fondo de contragarantía por 96 MDP y con una capacidad de apalancamiento de 1:10, por lo que podría detonar créditos fotovoltaicos hasta por 960 MDP.

Algunos de los elementos que brindan seguridad a este programa son:

- Mecanismo de comprobación del destino del crédito a ser definido por cada intermediario financiero local participante y acordado con NAFIN.
- Lista de Proveedores Confiables. Sólo podrán participar en el esquema de financiamiento las empresas instaladoras aprobadas.
- Mecanismo de aseguramiento técnico de la cartera de crédito de activos solares. Verificación de cumplimiento de las especificaciones técnicas del activo y de la instalación definidas por el programa Campaña de comunicación con el objetivo de sensibilizar a los potenciales usuarios PyMEs de los beneficios económicos de la tecnología solar fotovoltaica distribuida (sensibilización de la demanda del crédito).

Con este esquema la banca tiene un impulso a participar en el financiamiento fotovoltaico en la medida de que este programa les brinda elementos críticos que les da seguridad para explorar este nuevo tipo de productos.

Cabe destacar que C-SOLAR se encuentra en una etapa de implementación en donde a la fecha de elaboración de este reporte 5 bancos han suscrito su interés en participar y en donde la actividad de promoción del programa continúa.

SECCIÓN IV:

ESTRUCTURACIÓN DE UN PRODUCTO

FINANCIERO VERDE EN UN BANCO

COMERCIAL PRIVADO

Incorporar un producto nuevo y con el adjetivo “verde” puede resultar complejo para los ejecutivos bancarios encargados del diseño y administración de los productos que componen el portafolio de la Institución, ya que estos proyectos pueden tener particularidades que difieren de los productos convencionales, como la incorporación de tecnologías especializadas.

Por ello, las instituciones que deseen ofrecer servicios financieros verdes e incorporarlos en su portafolio, deben de considerar las siguientes pautas de actuación:

- Incorporación y adaptación de procesos internos:
 - Evaluación de proyectos verdes.
 - Clasificación de los créditos verdes dentro de la cartera
 - Monitoreo, reporte y verificación de los créditos verdes
- Lineamientos para línea de financiamiento dedicada.

Incorporación y adaptación de procesos internos

Evaluación de créditos verdes

Para poder considerar un financiamiento como parte de la cartera verde del banco se recomienda definir criterios y parámetros de evaluación que permitan normar y estandarizar la elegibilidad de dichos créditos.



Estandarización del proceso de elegibilidad.

Para que un producto financiero verdes sea exitoso tiene que ser visto por los oficiales de crédito de la institución financiera como un mecanismo que le va a permitir aumentar su portafolio de crédito e incrementar el número de clientes. Para lograr esto es muy importante estandarizar lo más posible el proceso de solicitud de crédito y evaluación. La estandarización busca reducir costos transaccionales y hacer pequeñas adaptaciones de tal forma que los procesos de generación de cartera verde estén implícitos dentro de los procesos actuales de solicitud y evaluación de crédito.

Clasificación de proyectos verdes.

La banca ha desarrollado diversas formas para clasificar su portafolio en función del tipo de cliente (ej. Corporativo, PYME, personales, etc.), por tipo de destino de los recursos (capital de trabajo, hipotecario, consumo, etc.) e incluso en función del plazo (corto, mediano y largo plazo). Es recomendable desarrollar un marco general de clasificación de los créditos verdes de tal forma que permita identificarlos dentro del portafolio del banco. La clasificación debería estar alineada a los principios de categorización con los que cuenta la institución financiera.

Monitoreo, Reporte y verificación de créditos verdes.

Una parte fundamental de las líneas de financiamiento verdes es la necesidad de reportar los beneficios no-financieros (ej. ambientales) generados por este tipo de proyectos. El reporte de los beneficios se puede hacer de forma exante, cuando el financiamiento ha sido aprobado, y/o se puede hacer de forma expost, durante la etapa de operación de los proyectos. El costo relacionado a la estimación de los beneficios tiene una relación directa con la complejidad y precisión de los resultados por lo que es importante encontrar un balance entre simplicidad y confiabilidad de las estimaciones de los beneficios no-financieros.

Lineamientos para línea de financiamiento dedicada.

Para desarrollar una línea de financiamiento verde se requiere definir los siguientes puntos:



DEFINIR TAMAÑO DE MERCADO, META

Es importante tener claridad sobre el mercado objetivo. El sector y segmento objetivo puede ser elegido con base en un análisis de la cartera actual del banco y de los sectores que presentan un mayor potencial de crecimiento debido al contexto de mercado y las políticas.



DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA PROMOCIÓN

Definir una estrategia de promoción y comercialización de la línea de financiamiento FV.
Definir los canales comerciales.
Definir las alianzas de colaboración necesarias para reforzar los esfuerzos de comunicación.



DEFINIR ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Analizar los instrumentos y servicios financieros que ofrece el banco y su posible uso para financiar sistemas FV. Analizar las condiciones y requisitos más adecuados de los instrumentos financieros, así como la incorporación de nuevos instrumentos.



DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

Identificar las capacidades internas que tienen que reforzarse y desarrollar un programa de entrenamiento o capacitación interno para implementar la línea de financiamiento solar FV.



IDENTIFICAR POSIBLES INSTRUMENTOS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS

Identificar y analizar los riesgos, y analizar las implicaciones y la factibilidad técnica y financiera para incorporar instrumentos de mitigación de riesgo.



PLANEACIÓN DE RECURSOS

Definir los recursos internos y las direcciones que tendrían que involucrarse para desarrollar e implementar la línea solar FV.
Definir los recursos económicos necesarios y el programa de trabajo para desarrollar, implementar y promocionar la línea solar FV.



IDENTIFICACIÓN E INVOLUCRAMIENTO DE PROVEEDORES

Identificar, evaluar e involucrar a los proveedores de tecnologías y/o desarrolladores de proyectos FV con los que se pueda desarrollar un acuerdo de colaboración.



IMPLEMENTACIÓN

Desarrollar proyectos piloto que sirvan como muestra en la estrategia de promoción y que ayuden a familiarizar a los diferentes oficiales del banco involucrados.

El desarrollo de una línea de financiamiento verde implica un esfuerzo importante para la institución financiera y es importante considerar que requiere de inversión de recursos humanos, económicos y requiere tiempo.

SECCIÓN V:

SISTEMAS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA



Para mitigar los riesgos asociados a las tecnologías y al desempeño de los equipos, diversas instancias públicas que implementan programas y proyectos para promover el aprovechamiento de las energías renovables y en particular la energía fotovoltaica, han establecido criterios de calidad con los que deben cumplir los desarrolladores de proyectos para participar en estos programas.

Dependencias tales como CONUEE, FIDE FIRA, FIRCO e INFONAVIT otorgan apoyos económicos para la adquisición de estas tecnologías, para lo cual han establecido esquemas individuales que obedecen a las necesidades particulares de calidad y seguridad en cada programa y de sus usuarios finales.

Los proveedores de tecnologías fotovoltaicas, que encuentran oportunidad de participar en más de uno de sectores del mercado, deben demostrar individualmente que cumplen con los requisitos que exige cada institución que gestiona y administra los recursos.

Requisitos	CONUEE	FIDE	FIRA	FIRCO	INFONAVIT
Acuerdos contractuales		X		X	X
Capacitación que da el proveedor al usuario				X	
Certificados de producto			X	X	X
Competencia del personal (descripciones de puesto, constancias de capacitación, curricular del personal)	X	X	X	X	X
Constancias de formación personal (copia de la cédula profesional o título del grado académico de directivos y proyectistas)		X			
Curricular de la empresa	X	X	X	X	X
Descripción del proceso administrativo y de instalación (métodos de dimensionamiento, memorias de cálculo)				X	X
Documentos legales (acta constitutiva, copia de la cédula fiscal del Registro Federal de contribuyentes)	X	X		X	X
Documentos que amparen que es una empresa al corriente de sus obligaciones fiscales					
Informes de calibración del equipo de medición por parte de un laboratorio acreditado				X	X
Infraestructura (relación de equipo de oficina, transporte, equipo de medición)	X	X	X	X	X

Lista de precios		x			
Listado de distribuidores autorizados	x				
Listado de proyectos en los que la EP ha participado	x	x	x		
Listado del personal técnico de instalación		x			
Organigrama de la empresa			x	x	x
Pólizas de garantías	x				x
Registro de reclamaciones, quejas, entre otros			x	x	x

Elaboración propia

Esquema de Proveedor confiable

Adicionalmente a los criterios de calidad anteriormente mencionados, desde el 2015 la SENER formalizó la Comisión Interinstitucional para el Esquema de Acreditación Común de Empresas Proveedoras de Energías Renovables (ER) y Eficiencia Energética (EE), con la participación de más de 20 instituciones públicas y privadas para establecer los Requisitos Generales de Certificación de Empresas (RGCE) proveedoras de energías renovables y eficiencia energética que participen en programas y proyectos con recursos públicos, abarcando componentes, personal, procesos y servicios.

ANEXOS

Anexo A – Bibliografía

- ABM. (2017). Mercado de Energía Fotovoltaica de Baja Escala, Generación Distribuida. México. Asociación de Banqueros de México.
- BNEF 2019 – New Energy Outlook
- CRE (2017). Metodología de cálculo y ajuste de las tarifas finales del suministro básico.
- CRE (2017). Prensa. Obtenido de La CRE publica la metodología de cálculo y ajuste de las Tarifas Finales del Suministro Básico: <https://www.gob.mx/cre/prensa/la-cre-publica-la-metodologia-de-calculo-y-ajuste-de-las-tarifas-finales-del-suministro-basico>
- EFQM. (2000). The EFQM Excellence Model. EFQM. Retrieved agosto 2018, from <http://www.efqm.org/the-efqm-excellence-model>
- ICM-INEEL 2019 - Financiamiento para Acceder a Tecnologías de Energías Renovables de Generación Eléctrica Distribuida (FATERGED) en México Estudio de mercado de tecnología solar fotovoltaica distribuida para MiPyMEs
- INEGI. (2015). Encuestas en establecimientos. Obtenido de Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enaproce/default_t.aspx
- INEGI. (2016). Encuesta Nacional de Hogares 2016.
- NREL 2018 Kristen Ardani, Jeffrey J. Cook, Ran Fu, and Robert Margolis. 2018. CostReduction Roadmap for Residential Solar Photovoltaics (PV), 2017–2030. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. NREL/TP-6A20-70748. <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/70748.pdf>
- NREL 2019 - Annual Technology Baseline - Electricity <https://atb.nrel.gov/electricity/2019/data.html>

- PNUMA. (2016). Greening the Banking System: taking Stock of G20 Green Banking Market Practice. UNEP. Retrieved agosto 2018, from http://unepinquiry.org/wp-content/uploads/2016/09/9_Greening_the_Banking_System.pdf
- PNUMA (2017). Roadmap for a Sustainable Financial System. Inquiry: Design for a Sustainable Financial System. Banco Mundial. Retrieved agosto 2018, from http://unepinquiry.org/wp-content/uploads/2017/11/Roadmap_for_a_Sustainable_Financial_System.pdf
- SENER. (2012). Prospectiva del Sector Eléctrico 2012-2026.
- SENER. (2013). Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2027.
- SENER. (2016). Balance Nacional de Energía 2016.
- SENER. (2016). Sistema de Información Energética.
- SENER. (2017). Prospectiva del Sector Eléctrico 2017-2031.

Anexo B – Categorías tarifarias definidas en el esquema tarifario de suministro básico

Categoría tarifaria	Descripción
DB1	Doméstico en Baja Tensión, consumiendo hasta 150 kWh-mes
DB2	Doméstico en Baja Tensión, consumiendo más 150 kWh-mes
PDBT	Pequeña Demanda (hasta 25 kW-mes) en Baja Tensión
GDBT	Gran Demanda (mayor a 25 kW-mes) en Baja Tensión
RABT	Riego Agrícola en Baja Tensión
APBT	Alumbrado Público en Baja Tensión
APMT	Alumbrado público en Media Tensión
GDMTH	Gran Demanda (mayor a 25 kW-mes) en Media Tensión horaria
GDMTO	Gran Demanda (mayor a 25 kW-mes) en Media Tensión ordinaria
RAMT	Riego Agrícola en Media Tensión
DIST	Demanda Industrial en Subtransmisión
DIT	Demanda Industrial en Transmisión

Fuente: (CRE, 2017)

Anexo C Esquemas de contraprestación para la GLD



• **Medición neta de energía (Net Metering):** Considera la diferencia entre la energía entregada por el Suministrador y la energía entregada por el sistema de GLD, en un periodo de facturación. Cuando la diferencia es positiva a favor del Suministrador, el consumidor paga el balance de la tarifa contratada, y; cuando la diferencia es negativa en favor del consumidor, se abona automáticamente a la medición de energía del siguiente periodo de facturación. Por su sencillez y valor económico, es la primera opción a considerar.

• **Facturación neta (Net Billing):** Considera el valor monetario de los flujos de energía en un periodo de facturación, calculado como la diferencia entre el valor de la energía consumida y el valor de la energía inyectada a las Redes Generales de Distribución (RGD). La energía consumida se cobra a la tarifa contratada (regulada para usuarios básicos) y la energía inyectada a las RGD se paga al Precio Marginal Local (PML)¹³ horario del nodo correspondiente.

• **Venta total de energía:** Ocurre en el caso donde no existe un contrato de Suministro (consumo de energía) asociado al mismo punto de interconexión de la Central Eléctrica. Considera el valor monetario de la energía inyectada a la RGD, al Precio Marginal Local horario del nodo correspondiente.

Anexo D - Asistencia técnica a bancos

El objetivo de la asistencia técnica fue llevar a cabo un análisis de brecha de los bancos que mostraron interés en este mercado, para identificar el estatus de la institución respecto a elementos clave para el diseño e implementación de una estrategia de financiamiento verde y el desarrollo de negocio orientado al mercado fotovoltaico en México; y a partir de los resultados determinar lineamientos y una hoja de ruta para avanzar el proceso de implementación.

Enfoque metodológico utilizado para la autoevaluación

Se destinaron 7 días de asistencia técnica a cada institución financiera participante en el estudio. El análisis se llevó a cabo mediante la aplicación de un conjunto instrumentos (cuestionarios y entrevistas) así como la revisión de los reportes anuales y públicos que permitieron al equipo consultor evaluar de forma rápida el estado del banco respecto a elementos fundamentales de su modelo de negocio verde y poder dar recomendaciones y lineamientos puntuales para ayudar al banco a construir su estrategia de financiamiento de generación fotovoltaica.

El alcance de la asistencia técnica debe entenderse como una asesoría tipo “coaching” en la que el equipo consultor facilitó un proceso de autoevaluación al personal de la institución involucrado con el negocio fotovoltaico basando sus recomendaciones en esta dinámica. En el proceso se fomentó la participación de áreas específicas que influyen en el desarrollo de un negocio fotovoltaico como son:

- Desarrollo de negocios/ estrategia comercial
- Dirección de Riesgos
- Comercial Pymes/ personas
- Comercial corporativo
- Dirección de comunicación
- Dirección de sistemas de información

Cabe destacar que fue fundamental definir un punto de contacto en cada institución, quien sirvió de enlace para dirigir el sentido de la asistencia técnica, coordinar la participación de las áreas, así como recibir los resultados de la asesoría técnica. El rol del equipo consultor se limitó a sistematizar la información provista, realizar un análisis de brecha respecto a la situación actual del banco versus el estado ideal de planeación, diseño, implementación y mejora continua de su modelo de negocio verde, así como emitir recomendaciones específicas en forma de hoja de ruta de forma que la institución puede identificar los siguientes pasos a seguir.

La metodología de autoevaluación fue desarrollada por el equipo consultor considerando como fundamento las siguientes fuentes de referencia:

1. **Modelo para la gestión de la excelencia** en organizaciones, desarrollado por la **EFQM** (European Foundation for Quality Management) (EFQM, 2000). Este modelo es un instrumento práctico que ayuda a organizaciones a establecer un sistema de gestión apropiado, midiendo el punto en el que se encuentra en la implementación de excelencia, identifica las posibles carencias de la organización e identifica acciones de mejora.
2. Los canales, barreras y temas clave identificados por PNUMA en su reporte "Enverdecimiento del Sistema Bancario" (PNUMA, 2016), así como la **Hoja de Ruta para un Sistema Financiero Sustentable** desarrollada por la misma institución en alianza con el Banco Mundial (PNUMA, 2016).

La integración de estos dos marcos de referencia permitió desarrollar una metodología que asegura la evaluación de los componentes fundamentales de un modelo de negocio verde orientado al financiamiento del sector solar fotovoltaico en México, completado con un modelo de mejora continua e innovación orientado a resultados. La metodología de análisis de brecha establece nueve criterios clave para asegurar el cumplimiento de resultados, innovación y mejora continua. Cinco de estos criterios son identificados como agentes facilitadores mientras que cuatro son criterios para medir apropiadamente el desempeño en función de clientes, personas, sociedad y medio ambiente. Estos criterios son:

1. Liderazgo
2. Política y estrategia
3. Personas
4. Alianzas y recursos

5. Procesos
6. Clientes
7. Empleados
8. Medio ambiente y sociedad
9. Desempeño del negocio

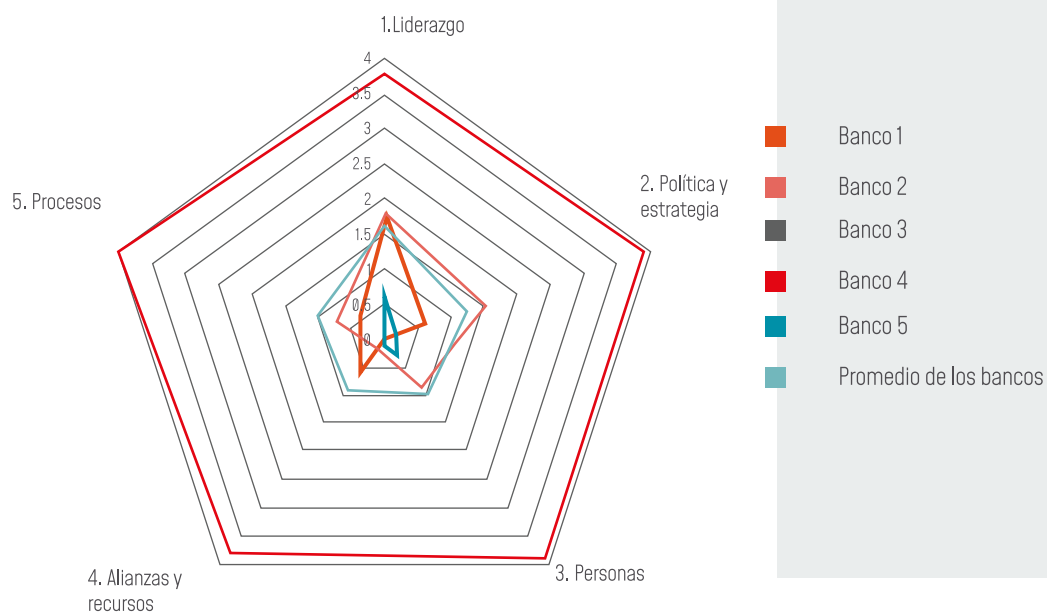
Para el desarrollo de la asistencia técnica, la ABM convocó a los bancos interesados en participar en el ejercicio de autoevaluación. **Cinco instituciones participaron.** Se solicitó a cada institución bancaria que seleccionara a una persona para liderar el proceso de autoevaluación. Los líderes de proceso en cada institución bancaria realizaron una autoevaluación respecto a los criterios de la metodología. Fue relevante que los líderes de proceso reflexionaran respecto a las fortalezas y áreas de mejora para cada uno de los criterios. Los resultados de esta evaluación fueron enviados al equipo consultor previo a la siguiente fase de la asistencia técnica. Para cada banco se elaboró un reporte con el objetivo de darles a conocer las conclusiones del ejercicio realizado con base en esta metodología.

Posterior a la autoevaluación, el equipo consultor agendó reuniones de trabajo con cada institución, quienes designaron un equipo de trabajo. El objetivo de las reuniones fue profundizar el análisis, revisar los resultados del ejercicio e identificar las acciones específicas necesarias para fortalecer el actuar de la institución en torno a cada uno de los componentes de la metodología.

Principales resultados obtenidos durante la asistencia técnica

Como resultado de la autoevaluación que realizó cada banco se obtuvo la gráfica que se muestra en la figura 7. En ella se puede observar que los bancos concuerdan, a excepción de uno, que su estrategia fotovoltaica es emergente en término de cartera desarrollada y estrategias para acelerar su desarrollo. El banco más desarrollado ha definido la sustentabilidad como su estrategia de negocio que lo diferencia de la competencia, logrando un avance de productos verdes que lo ha posicionado como un banco comercial verde. El resto de los bancos perciben algunos avances, aunque han sido moderados en calificar su grado de madurez, existiendo grandes oportunidades para el desarrollo de una estrategia verde.

Ejercicio de autoevaluación en 5 bancos



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Resultados de la asistencia técnica

Como un entregable derivado de las sesiones de trabajo con cada banco se propuso una hoja de ruta que:

1. Facilite el desarrollo de una visión y metas para la implementación de un modelo de banca verde,
2. Identifique y comprenda la naturaleza de las oportunidades de negocio verde ("business case") en función de los segmentos de clientes a los que atiende,
3. Defina la transformación necesaria de instrumentos y servicios financieros derivada de nuevos mercados verdes emergentes, así como de las iniciativas nacionales e internacionales para facilitar la transición a un sistema financiero verde.
4. Identifique las adecuaciones e innovaciones necesarias en sus procesos internos y las capacidades existentes (identificación de clientes, criterios de elegibilidad, parametrización, evaluación de riesgos y monitoreo, reporte y verificación para dar cabida a líneas de financiamiento verde, incluidos servicios financieros para el sector fotovoltaico.

Anexo E – Criterios de autoevaluación para asistencia técnica a bancos

Componentes del Modelo para la Gestión de la Excelencia en organizaciones desarrollado por la EFQM (European Foundation for Quality Management)

Agente Facilitador	1. Liderazgo:	Los líderes (alta dirección de la institución) desarrollan y facilitan la consecución de la misión y visión verde del banco, y desarrollan los valores, sistemas y procesos necesarios para lograr objetivos verdes de forma sostenida; e implementan estos a través de sus acciones y comportamientos. Durante periodos de cambio mantienen el sentido de propósito y reconocen cuando cambiar el rumbo de la organización inspirando a otros a seguir su ejemplo.
Criterio EFQM	Sub criterios de excelencia	Aspectos por evaluar del modelo de negocio verde
1A	Los líderes de la institución encabezan el desarrollo de la misión, visión y valores rectores del modelo verde del banco	Los líderes del banco promueven directamente el establecimiento del modelo verde del banco, incluida una estrategia para atender al sector solar fotovoltaico.
1B	Los líderes están involucrados directamente en el establecimiento de procesos de gestión y mejora continua del modelo verde	Los líderes participan en la creación de procesos de gestión para incluir y mejorar continuamente productos y servicios orientados al sector fotovoltaico.
1C	Los líderes interactúan con clientes, aliados y representantes de actores clave para la implementación del modelo verde	Los líderes promueven la interacción con clientes y aliados para desarrollar una estrategia para atender las necesidades de financiamiento del sector solar fotovoltaico.
1D	Los líderes refuerzan una cultura de transformación hacia un sistema financiero sustentable	Se promueve una cultura de sustentabilidad que sirve de base para generar una estrategia de financiamiento para el sector fotovoltaico.
1E	Los líderes se identifican y actúan como "campeones" del cambio organizacional	Los líderes fungen o asignan "campeones" para gestionar el cambio organizacional necesario para implementar la estrategia de financiamiento para el sector fotovoltaico
Agente Facilitador	2. Política y estrategia	La institución implementa su misión y visión verde mediante el desarrollo de una estrategia centrada en grupos de interés y actores clave, apoyada por políticas, planes, objetivos, metas y procesos claros y relevantes para lograr resultados.
Criterio EFQM	Sub criterios de excelencia	Aspectos por evaluar del modelo de negocio verde
2A	La política y estrategia verde de la institución están basadas en las necesidades presentes y futuras de los grupos de interés y actores clave dentro de la organización y fuera de la misma.	<p>La política verde reconoce las consideraciones de cambio climático y de sustentabilidad que están transformando la economía global y que reconoce la política pública del gobierno mexicano</p> <p>La política verde considera el desarrollo de productos financieros sustentables, particularmente reconoce el caso de negocio del financiamiento para el sector solar fotovoltaico, así como las innovaciones informáticas y tecnológicas que los mercados internacionales están liderando en el sector solar</p> <p>Se reconocen las nuevas necesidades y/o oportunidades de los clientes del banco ante las transformaciones tecnológicas y legales en el sector eléctrico en México</p>

2B	La política y estrategia verde están basadas en información derivada del monitoreo del desempeño, investigación de mercado y benchmarking.	Se conoce el desempeño de productos y servicios financieros verdes ya existentes dentro del banco
		Se entiende la oferta de valor verde que ofrecen instituciones competidoras y aliadas para el sector fotovoltaico y el consumo de energía limpia de los diversos segmentos de clientes del banco
		Se sabe dónde está el banco respecto a su diseño, planeación e implementación de modelo de banca verde y su estrategia para el sector fotovoltaico versus otras instituciones financieras
		La política y estrategia verde son claras respecto a cómo su implementación mantendrá o mejorará la competitividad de la organización
2C	La política y estrategia verde son desarrolladas, revisadas y actualizadas	Existen una política y estrategia verde para la institución, particularmente para atender las necesidades de financiamiento de los clientes del banco con relación a su consumo energético sustentable
		Se revisan en función del contexto en el que se desenvuelve el banco y en función de las necesidades de sustentabilidad y energía limpia de sus clientes
		Existen procedimientos de actualización con responsables y tiempo definidos
2D	La política y estrategia verde son comunicadas y desplegadas a través de un marco de procesos clave	La política y estrategia verde del banco son comunicadas a actores claves internos y externos, particularmente los clientes de la organización, a través de procesos claramente definidos

Agente Facilitador	3. Personas	La institución gestiona, desarrolla y aprovecha el potencial de su personal tanto a nivel individual, como de equipo y/o organizacional. Se promueve el uso de las capacidades del personal en el diseño, planeación, implementación y mejora continua del modelo verde. Se procura comunicar e incentivar y reconocer al personal que utiliza sus habilidades y conocimiento hacia el cumplimiento de la misión y visión verde del banco.
Criterio EFQM	Sub criterios de excelencia	Aspectos por evaluar del modelo de negocio verde
3Aw	El personal y los recursos necesarios para implementar la política y estrategia verde son planeados, gestionados y mejorados para lograr los objetivos y metas planteados.	Se han asignado el personal para la implementación de la estrategia de financiamiento a solar fotovoltaico
		La estrategia de financiamiento de solar fotovoltaico cuenta con objetivos y metas claras
3B	El conocimiento y las competencias del personal en relación con una transformación hacia un sistema financiero sustentable son identificadas, desarrolladas y sostenidas.	Existen el conocimiento y competencias necesarias en el personal de la organización para implementar la política y estrategia verde de forma transversal
		Existen el conocimiento y competencias necesarias en el personal de la organización para implementar la estrategia de financiamiento para solar fotovoltaico en cada segmento de cliente del banco
3C	El personal es involucrado y empoderado para formar parte integral de la planeación, implementación y revisión de la política y estrategia verde del banco	Los responsables de implementar la estrategia de financiamiento para solar fotovoltaico cuentan con un mandato claro y han sido empoderados para integrar la estrategia de forma transversal en las diversas áreas del banco

3D	La institución y su personal mantienen un diálogo continuo respecto al modelo verde del banco	Se integra a personal clave en la revisión continua de la estrategia de financiamiento solar fotovoltaico
3E	El personal es recompensado y/o, reconocido por ser participe de los resultados hacia el cumplimiento de la misión y visión verdes del banco	Existen los incentivos y reconocimientos necesarios para cumplir con los objetivos y metas de la estrategia de financiamiento solar fotovoltaico

Agente Facilitador	4. Alianzas y recursos	La institución planea y gestiona alianzas externas, proveedores y recursos internos de forma que apoyen la política y estrategia verde y se operen de forma efectiva los procesos establecidos para lograr los objetivos y metas planteadas.
--------------------	------------------------	--

Criterio EFQM	Sub criterios de excelencia	Aspectos por evaluar del modelo de negocio verde
4A	El personal y los recursos necesarios para implementar la política y estrategia verde son planeados, gestionados y mejorados para lograr los objetivos y metas planteados.	Se han asignado recursos materiales y financieros para la implementación de la estrategia de financiamiento a solar fotovoltaico
		La estrategia de financiamiento de solar fotovoltaico cuenta con objetivos y metas claras
4B	Las finanzas son gestionadas considerando los objetivo y metas de la estrategia verde.	Existe un presupuesto asignado a la implementación de la política y estrategia verde, así como el desarrollo de productos y servicios verdes
4C	Los activos fijos, incluidos edificios equipo y materiales son gestionadas considerando los objetivo y metas de la estrategia verde.	Dentro de la estrategia verde se considera la participación de las sucursales y oficinas de la institución en la implementación de los objetivos y metas
4D	La tecnología utilizada y desarrollada por la institución es gestionada considerando los objetivo y metas de la estrategia verde.	Se cuenta con vínculos a proveedores estratégicos de tecnología solar fotovoltaica para asegurar el cumplimiento de objetivos y metas de la estrategia de financiamiento solar fotovoltaico
		Se han identificado productos y servicios especializados para ofrecer financiamiento solar fotovoltaico para cada segmento de cliente del banco
4E	La información y conocimiento utilizados y desarrollados por la institución son gestionados considerando los objetivo y metas de la estrategia verde.	El conocimiento derivado del caso de negocio de financiamiento solar fotovoltaico ha sido debidamente sistematizado para generar productos y servicios financieros específicos de forma que se cumplan los objetivos y metas de la estrategia

Agente Facilitador	5. Procesos	La institución diseña, gestiona y mejora procesos para satisfacer y generar valor agregado a sus clientes y grupos de interés, a la vez que cumple con sus objetivos y metas verdes
Criterio EFQM	Sub criterios de excelencia	Aspectos por evaluar del modelo de negocio verde
5A	Los procesos son diseñados y gestionados sistemáticamente.	Se ha definido hacia el interior del banco el alcance del financiamiento a solar fotovoltaico y los productos financieros que serán desarrollados
		¿Se conocen y se han evaluado los diversos incentivos regulatorios y fiscales asociados con la inversión en solar fotovoltaico? ¿Se ha integrado este conocimiento en el diseño de productos financieros
		Se cuenta con procesos para clasificar la cartera (productos y servicios financieros) de la organización para identificar el financiamiento solar fotovoltaico otorgado a clientes
5B	Los procesos son mejorados, de acuerdo necesidades específicas para satisfacer a los clientes y mejorar la oferta de valor del banco, a la par que se cumplen los objetivos y metas planteadas en la estrategia verde del banco.	¿Se han generado procesos que atiendan a los diversos productos de financiamiento específicos a cada segmento de clientes del banco para el financiamiento de solar fotovoltaico? (ej. Procesos de parametrización vs evaluaciones de crédito detalladas)
5C	Productos y servicios verdes son diseñados y desarrollados con base en las necesidades de los clientes y las oportunidades de negocio derivadas de las nuevas condicionantes de sustentabilidad a nivel nacional y global.	Se han estandarizado los procesos de elegibilidad para cada segmento de cliente en función de los productos y servicios de financiamiento solar fotovoltaico desarrollados
		Se cuenta con procesos y estrategias de comercialización de productos y servicios verdes claramente definidas y customizadas para cada uno de los segmentos de clientes de la organización
5D	Los productos y servicios verdes son producidos, entregados y mantenidos	Se cuenta con procesos para poder ofrecer y mantener los productos y servicios de financiamiento solar fotovoltaico para cada segmento de cliente del banco
5E	Las relaciones con los clientes de productos y servicios verdes son gestionadas y mejoradas.	Existen procesos para evaluar los productos y servicios de financiamiento solar fotovoltaico desde la perspectiva de los clientes del banco
Resultados	Evaluación de Resultados	La institución cuenta con indicadores de éxito y medición del desempeño orientados a sus clientes, personal, medio ambiente y sociedad, así como desempeño general del negocio generado por el modelo de banca verde
Criterio EFQM	Sub criterios de excelencia	Aspectos para evaluar del modelo de negocio verde
6A	Clientes: Medidas de percepción	¿Qué medidas de percepción se utilizan para evaluar la satisfacción de los diversos segmentos de clientes de la organización?
6B	Clientes: Indicadores de desempeño	¿Qué indicadores se utilizan para evaluar el desempeño de la organización respecto a los diversos segmentos de clientes de esta?
7A	Personas: Medidas de percepción	¿Qué medidas de percepción se utilizan para evaluar la satisfacción del personal de la organización?
7B	Personas: Indicadores de desempeño	¿Qué indicadores se utilizan para evaluar el desempeño del personal de la organización?
8A	Medio ambiente y sociedad: Medidas de percepción	¿Se cuenta con medidas para evaluar la percepción social respecto a las acciones ambientales y sociales de la organización?

8B	Medio ambiente y sociedad: Indicadores de desempeño	¿Se cuenta con un sistema de MRV para evaluar el desempeño de la organización respecto a su impacto ambiental y social?
9A	Desempeño de negocio: Resultados claves de desempeño	¿Qué indicadores y medidas de percepción se utilizan para evaluar el desempeño verde en función de sus objetivos y metas de negocio?
9B	Desempeño de negocio: Indicadores claves de desempeño	¿Qué indicadores se utilizan para evaluar el desempeño general del negocio?

