

El financiamiento colectivo en la generación de energía solar para el sector microempresarial en México



México, abril 2022

El presente documento de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH se realizó bajo el proyecto “Apoyo a la Implementación de la Transición Energética en México” (TrEM) el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión de la GIZ.

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
E info@giz.de
I www.giz.de

“Apoyo a la implementación de la transición energética en México”

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

Versión

Abril 2022

Edición y Supervisión: Lishey Lavariega, Lorena Espinosa.

Texto: Mauricio de Mucha, Andrés del Cid Zachrisson, Kathia Liliana Elizondo Flores (Red Girasol)

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	7
1 Sistemas solares distribuidos para MIPYMES.....	9
1.1 Descripción de microempresa (MIPYME).....	9
1.2 Factores críticos.....	11
1.2.1 Demanda energética y esquemas de tarifas.....	11
1.2.2 Inmueble	12
1.3 Viabilidad crediticia.....	13
1.3.1 Ingresos	13
1.3.2 Historial crediticio	14
1.4 Formalidad jurídica.....	15
1.5 Retos y oportunidades	16
1.5.1 Educación	16
1.5.1.1 Educación financiera.....	16
1.5.1.2 Educación energética	16
1.5.2 Inclusión financiera.....	17
1.5.3 Potencial de mercado.....	17
1.6 Conclusiones.....	19
2 Financiamiento de sistemas solares distribuidos por medio del financiamiento colectivo	20
2.1 Factores críticos.....	20
2.1.1 Viabilidad de negocio	20
2.1.1.1 Instaladores.....	20
2.1.1.2 Solicitantes	21
2.1.1.3 Inversionistas.....	24
2.1.2 Viabilidad operativa	25
2.1.2.1 Infraestructura tecnológica.....	26
2.1.2.2 Capacidades de recursos humanos.....	26
2.1.2.3 Soporte legal	26
2.1.3 Condiciones habilitadoras.....	26
2.1.3.1 Regulatorias	26
2.1.3.2 Tecnológicas	27
2.1.3.3 Crediticias.....	27
2.2 Retos y oportunidades	28

2.2.1	Licencia social para operar	28
2.2.1.1	Construcción de comunidad.....	28
2.2.1.2	Mantenimiento de comunidad	28
2.2.1.3	Alineación de intereses de usuarios y plataforma	28
2.2.2	Regulación fintech	29
2.2.2.1	Obtención de licencia fintech	29
2.2.2.2	Cumplimiento fintech	29
2.2.3	Conclusiones.....	30
Bibliografía	31

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación de MIPYMES con base en número de trabajadores y ventas	9
Tabla 2 Mercado potencial de proyectos solares distribuidos en México.	18
Tabla 3 Ejemplo cotización proyecto solar (RedGirasol).....	21
Tabla 4 Utilidad para el proyecto típico (caso instalador).....	21
Tabla 5 Datos crediticios históricos promedio de RedGirasol	22
Tabla 6. Escenarios de rentabilidad.....	22
Tabla 7 Rendimiento real estimado en función a cartera vencida (Caso inversionista).....	25

Lista de Figuras

Ilustración 1. Distribución de MIPYMES en el sector empresarial mexicano.....	10
Ilustración 2 Distribución de gastos de las microempresas.....	11
Ilustración 3 Composición de rango de edad de inversionistas en crowdfunding solar	24

Listado de Abreviaturas

ABM	Asociación de Bancos de México
AMVO	Asociación Mexicana de Venta Online
BANXICO	Banco de México
CCE	Criterios Contables Especiales
CCMX	Centro de Competitividad de México
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CNBV	Comisión Nacional Bancaria y de Valores
CRE	Comisión Reguladora de Energía
DAC	Tarifa Doméstica de Alto Consumo
ENAFIN	Encuesta Nacional de Financiamiento de las Empresas
FV	Fotovoltaico
GDBT	Tarifa Gran Demanda Baja Tensión
GDMTO	Tarifa Gran Demanda en Media Tensión Horaria
GIZ	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional
GLD	Generación Limpia Distribuida
GWh	Gigawatts hora
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
INEEL	Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
KW	Kilowatt
MIPYME	Micro, pequeña y mediana empresa
MW	Megawatt
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PDBT	Tarifa Pequeña demanda baja tensión
PRODESEN	Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SENER	Secretaría de Energía

Resumen Ejecutivo

La población empresarial del sector micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) es predominante en México representando un 99.8% de las empresas a nivel nacional, en donde las microempresas abarcan un 95%. Considerando que éstas representan una mayoría clara, se entiende que existe un gran potencial de impacto de sostenibilidad a través de la incorporación de sistemas solares distribuidos. En el presente documento se analiza el perfil de una microempresa en México, sus necesidades y escenario energético y la rentabilidad de los proyectos solares bajo el lente financiero y regulatorio. Así mismo, se presenta el caso de negocio para el financiamiento de los sistemas solares distribuidos por medio del financiamiento colectivo y sus implicaciones.

El financiamiento colectivo o *crowdfunding* es un método utilizado por años entre familias y sociedades para reunir fondos para distintos fines, el cual, en los últimos años ha sido revolucionado por la llegada de plataformas en línea que permiten a estos fondeos tener un mayor alcance y recaudar mayores cantidades de recursos. Existen en el mundo cientos de plataformas de financiamiento colectivo especializadas en préstamos, proyectos específicos, donativos para causas benéficas y sociales, entre otros.

El caso de negocio presentado a continuación presenta la realidad y factibilidad y también los retos de un proyecto de financiamiento colectivo. El caso se construyó con base en información recabada de fuentes oficiales como encuestas y estadísticas, datos de caso de estudio en otros países con respecto a los proyectos de generación distribuida en el sector comercial e información empírica de proyectos desarrollados por RedGirasol, empresa de financiamiento colectivo para proyectos solares en México.

El primer capítulo del presente documento se enfoca en los sistemas solares distribuidos para el sector microempresarial en México. Se describen los factores críticos a evaluar para estos proyectos como la demanda energética que tienen estos establecimientos y las características del inmueble, también se hace un análisis de la viabilidad económica, crediticia y regulatoria para que estas microempresas puedan aspirar a este tipo de proyectos de generación solar y a la obtención de un crédito.

Algunos de los resultados clave en este capítulo muestran que para las microempresas sus costos energéticos son generalmente altos ya que las tarifas aplicables a este tipo de establecimientos no tienen subsidio y que, por falta de conocimiento y herramientas, existe en estos negocios un área de oportunidad en el control y eficiencia energética. En temas de inclusión financiera solo una cuarta parte de las microempresas estarían interesadas en aceptar un crédito debido a que otras consideran que estos son caros, algunas no tienen confianza en las instituciones, carecen de conocimiento de los tipos de financiamiento que existen o les parece que tienen procesos complicados y burocráticos que desaniman a la hora de solicitarlos.

A pesar de este escenario negativo se están abriendo oportunidades gracias a la penetración de los sistemas digitales y acceso a internet que le permite a los microempresarios abrir sus canales de venta a nuevos usuarios y ampliar sus servicios; buena parte de esta digitalización tiene su origen derivado de la pandemia. Las ventas por internet, aplicaciones de venta y entrega a domicilio y la publicidad en redes sociales hace a los negocios más presentes, les da oportunidades de sobrevivir y los introduce a este mundo digital que para muchos era desconocido y por esta misma razón daba desconfianza. Mientras estos sistemas y nuevas maneras de hacer las cosas sigan prosperando, las empresas y los usuarios se abren más a diferentes formas de hacer las cosas y los abre a explorar y participar en nuevas tecnologías.

En el segundo capítulo, el estudio presenta los factores críticos para lograr viabilidad económica y operativa en una plataforma de financiamiento colectivo solar. Desde la perspectiva económica se concluye que es posible generar rentabilidad para todos los involucrados en el fondeo: los instaladores tienen la posibilidad de generar un margen que oscila alrededor del 20%, los solicitantes del fondeo obtienen una TIR (incluyendo el costo financiero) de entre el 10% y 30% anual y los inversionistas de los sistemas solares pueden generar un rendimiento promedio del 10% al 16% anualizado. Por el lado operativo, se describieron los elementos que generan viabilidad, entre los cuales se destaca la infraestructura tecnológica, recursos humanos y el soporte legal.

Como parte final se ahondó sobre las condiciones habilitadoras para una plataforma de crowdfunding solar, las cuales contemplan aspectos regulatorios, tecnológicos y crediticios. Por último, se profundizó sobre los retos y oportunidades que este modelo de financiamiento enfrenta, los cuales se dividieron en una licencia social que cubre aspectos sobre la creación y mantenimiento de una comunidad masiva de miles de usuarios, así como elementos a considerar por la Ley Fintech: los requisitos exigidos por la autoridad previo a la de solicitud la autorización y aspectos a considerar posterior a la autorización.

1 Sistemas solares distribuidos para MIPYMES

1.1 Descripción de microempresa (MIPYME)

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) tienen diversos criterios e indicadores que las clasifican como tales y que las homologan a nivel mundial, por ejemplo, para fines administrativos y legales se tienen indicadores como las ventas anuales y sus resultados financieros; por otro lado, para fines estadísticos se contempla solamente el número total de trabajadores (Robles & Torrez, 2016). Este último es la clasificación utilizada para la definición de microempresa en este documento.

En México una microempresa es aquella que tiene menos de 10 trabajadores, según lo publicado en el Diario Oficial de la Federación para la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas (DOF, 2009).

Tabla 1. Clasificación de MIPYMES con base en número de trabajadores y ventas

Tamaño	Sector	Número de trabajadores	Rango de ventas anuales (MDP)
Micro	Todos	< 10	Hasta \$4
Pequeña	Comercio	De 11 – 30	Desde \$4.01 - \$100
	Industria y Servicios	De 11 – 50	Desde \$4.01 - \$100
Mediana	Comercio	De 31 – 100	Desde \$100.01 - \$250
	Servicios	De 51 – 100	Desde \$100.01 - \$250
	Industria	De 51 – 250	Desde \$100.01 - \$250

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Diario Oficial de la Federación 2009

De acuerdo con los resultados de Censos Económicos del 2019 en México hay un total de 4.9 millones de empresas, de las cuales un 95% son micro (1 a 10 empleados), 4% pequeñas (11 a 50 empleados) y 0.8% son medianas (51-250 personas) y estas representan un total de 99.8% de las empresas a nivel nacional. Las cuales emplean a 26.6 millones de personas donde un 37.8% trabaja en microempresas y representan un 14.2% de los ingresos totales de las empresas y establecimientos en el país.

Según datos del Estudio sobre la demografía de los negocios en 2020 del INEGI, entre el censo de 2019 y dicho estudio, de las 4.9 millones de MIPYMES en el país sobrevivieron 3.9 millones (79.19%), un millón (20.81%) salieron de operación y 619,443 nacieron en este periodo lo que representa un 12.75% de la población de negocios del país.

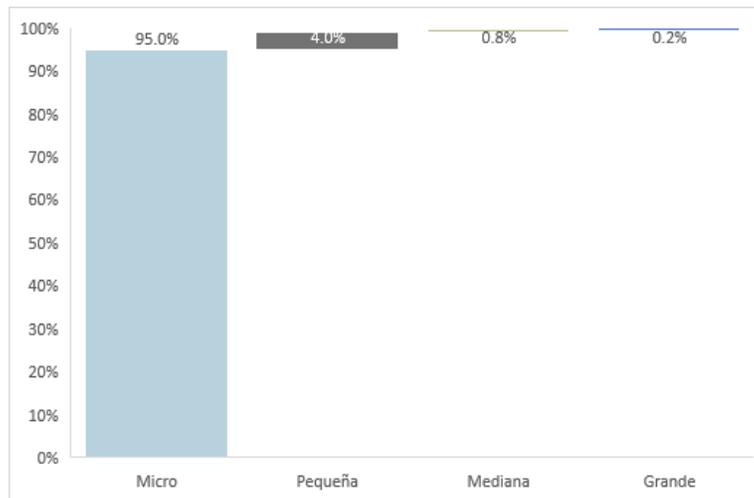


Ilustración 1. Distribución de MIPYMES en el sector empresarial mexicano

El 57% de las microempresas pertenecen a personas físicas, un 27% son propiedad de sociedades o asociaciones y 16% son empresas familiares (CNBV, 2019) en las cuales un 72% de los dueños son hombres y solo el restante 28% pertenecen a mujeres (INEGI, 2020)

En los establecimientos de microempresas un 19.8% mencionan contar con equipo de cómputo y un 17.2% utilizan internet para desarrollar sus actividades. Contra un 80% en pequeñas empresas y 95% en negocios medianos. (INEGI, 2020)

Sin embargo, según datos del ENAFIN, 2018, un 92% menciona tener algún tipo de acceso a internet y un 10% han utilizado aplicaciones móviles para vender sus productos y un 34% utiliza páginas de internet (CNBV, 2018)

Estos últimos datos demuestran que existe una gran oportunidad en cuanto al uso de sistemas digitales en las microempresas ya que el acceso y la disponibilidad de medios se puede apreciar en la mayoría de la población.

En las siguientes secciones se describen los factores críticos a evaluar para estos proyectos como la demanda energética que tienen estos establecimientos y las características del inmueble, así como se hace un análisis de la viabilidad económica, crediticia y regulatoria para que estas microempresas puedan aspirar a este tipo de proyectos de generación solar y a la obtención de un crédito.

En México el gasto de las MIPYMES se divide conforme se representa en la Ilustración 2, donde se puede observar que casi una cuarta parte (22%) de los gastos de las empresas corresponde al pago de servicios (INEGI, 2018).

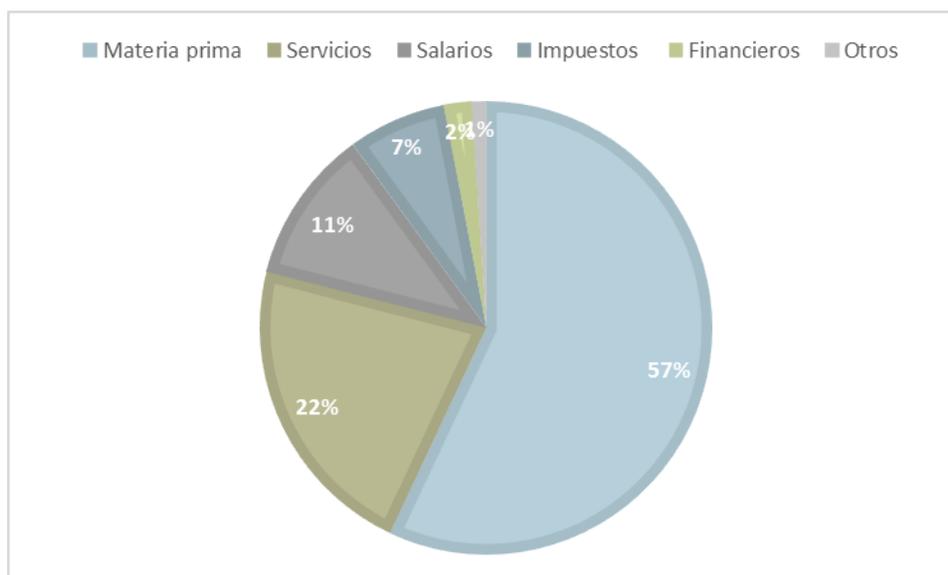


Ilustración 2 Distribución de gastos de las microempresas

La esperanza de vida promedio de una empresa recién creada en México es de 7.8 años según datos del INEGI. De acuerdo con el ENAFIN en el 2018 de las microempresas encuestadas un 29% tiene menos de diez años de operación.

Para hacer posible la obtención del éxito en cuanto competitividad existen factores de gestión financiera, recursos tecnológicos, innovación, sistemas de información, sistemas de gestión y acuerdos de cooperación que deben ser integrados en el sector MIPYME (Aragón & Rubio 2008, citado en Robles 2016). De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo los principales factores que limitan el crecimiento de una empresa son el acceso a la financiación, el acceso a la energía eléctrica y la competencia de las empresas formales (OIT , 2015).

1.2 Factores críticos

Los factores críticos que se describen a continuación se consideran los más relevantes al momento de evaluar un proyecto ya que dan información sobre qué tan necesario y/o significativo sería la inversión para un proyecto de energía solar en el inmueble y determinan las condiciones propicias para el éxito de estos proyectos.

1.2.1 Demanda energética y esquemas de tarifas

Existen distintas tarifas eléctricas utilizadas por las microempresas con base en su descripción y necesidades de demanda energética. Entre las más comunes para este tipo de empresas esta la tarifa doméstica de baja tensión con demanda mayor al límite superior definido por cada tarifa de acuerdo con la zona, que van de 150 kWh-mes a 2,500 kWh-mes, estas tarifas se convierten en lo que se conoce DAC¹ por el alto consumo para un esquema considerado residencial. Es

¹ Doméstico de alto consumo

común que existan negocios con tarifas residenciales y que por el alto consumo se convierten en DAC, este hecho es una prueba de la informalidad de dicho sector.

En cuanto a las tarifas comerciales se encuentran PDBT, antes 2 o 6, (pequeña demanda baja tensión hasta 25 KW-mes), tarifa comercial GDBT, antes 3 o 6, (Gran demanda baja tensión mayor a 25 KW-mes). Para tensión media está la DGMTO (antes OM ordinaria en media tensión con carga menor a 100 KW) y GDMTH (antes HM, horaria en media tensión con demanda superior a 100 KW) clasificadas como GDMT (Gran demanda en media tensión). Estas últimas se consideran tarifas comerciales con una baja demanda de potencia por lo que son aplicables a las MIPYMES.

Estas tarifas comerciales y de alto consumo, dentro del mercado mexicano se encuentran en desventaja respecto a otros sectores tarifarios pues estos no son calificables para el esquema de subsidios que el país otorga a otros como el doméstico, agrícola y de servicios. En 2015, los usuarios DAC del sector residencial, comercial e industrial pagaron entre 158% y 110% del costo promedio de suministro de electricidad (ABM, 2017). El hecho que las tarifas domesticas de alto consumo no cuente con subsidios y tenga costos de energía más elevada ha llevado al mercado de generación limpia a centrarse en este sector residencial de alto consumo (DAC) y dejando una brecha para las MIPYMES que tienen esta misma tarifa o las tarifas comerciales aplicables.

Durante enero y septiembre del 2020 se han invertido 63 millones de pesos en subsidios a las tarifas de consumo eléctrico en los sectores doméstico, agrícola y de servicios, lo que representa el 90% del presupuesto para dicho año y registrando un alza de 46.4% con respecto al subsidio del año 2019, siendo este el mayor aumento en los últimos 6 años (Cantillo, 2020).

Este esquema de subsidios cruzados pone en desventaja a los sectores que no se benefician de estos subsidios y donde el consumo es alto por el uso de maquinaria y equipos para la producción y operación de las microempresas.

El potencial de ahorro de energía eléctrica en las PYME equivale a 13.5 TWh/año, igual a 48.65 Petajoules y esto representa un 6.9% del consumo nacional eléctrico (GIZ, 2012). Este potencial se encuentra enfocado principalmente en el uso de motores eléctricos de proceso, sistemas de aire comprimido, sistemas de iluminación, refrigeración y aire acondicionado que son los equipos con mayor consumo de energía eléctrica en estos giros.

Otro factor relevante en la demanda y el consumo energético de las microempresas son las irregularidades de uso o “diablitos” quienes se cuelgan de la red y no pagan por el consumo a CFE. En un estudio realizado en aproximadamente 500 MIPYMES ubicadas en el Valle de México, se encontró que cerca de 30% de los establecimientos se encuentran bajo dicha condición (RedGirasol, 2020).

1.2.2 Inmueble

Las MIPYMES se dedican a diferentes giros, los cuales se pueden clasificar en servicios, comerciales e industriales. En el caso del sector servicios tienen como función brindar actividades o servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad como por ejemplo los restaurantes, hoteles, consultorios médicos, etc. Las que se dedican a actividades comerciales, son aquellas que adquieren bienes o mercancías como producto terminado para su posterior venta como tienditas y supermercados, zapaterías, boutiques. Por su parte las industriales ejecutan una actividad esencial como es la producción de bienes o de productos mediante la extracción y transformación de materias primas, como las panaderías, cremerías, carnicerías, tortillerías.

Independientemente del giro de negocio de estas micropymes, la propiedad del inmueble es una condición importante a la hora de evaluar los riesgos crediticios del proyecto y la factibilidad de poder instalar en el lugar un sistema de generación distribuida.

En cuanto a su rol en la mitigación de riesgo crediticio para un préstamo, el hecho de que la microempresa sea propietaria del inmueble indica que se seguirán beneficiando de los ahorros de luz y seguir utilizando el sistema incluso cuando la actividad económica del lugar cambie. En caso de que el propietario del inmueble sea un tercero el riesgo aumenta, ya que la probabilidad de desaparición de la empresa en ese inmueble, o al dejar de operar, no hay ninguna obligación por parte del propietario a pagar el resto del crédito.

Adicionalmente para que un inmueble sea viable para la instalación de un sistema solar debe cumplir con ciertos requisitos analizados durante la evaluación del proceso. El techo del negocio debe tener condiciones adecuadas y estar en buen estado para soportar el peso de la instalación de los módulos fotovoltaicos y los componentes y recibir suficiente radiación solar.

1.3 Viabilidad crediticia

1.3.1 Ingresos

De acuerdo con datos del INEGI en su Encuesta sobre el Impacto Económico generado por COVID-19 en las empresas para las PYMES y microempresas, sufrieron afectaciones de 73.7% y 80.3% respectivamente en la disminución de ingresos. En cuanto a la baja de demanda un 47.2% de las PYMES lo experimentaron y un 51.9% de las microempresas; la escasez de insumos se presentó en alrededor de 20% de MIPYMES durante el periodo 2020 de la pandemia (INEGI, 2020)

En las microempresas, a causa de su informalidad y tipos de ventas, el modo de pago predominante sigue siendo el efectivo. A nivel nacional un 87% de la población utiliza efectivo para compras menores a 500 pesos, incluso en la Ciudad de México que es la región más bancarizada del país, este indicador sigue siendo mayoría con un 79% (Mejía-Castelazo, 2019).

En la actualidad, existen cada vez más servicios de terminal de punto de venta (TPV) móviles y virtuales que hacen más fácil la introducción de estos servicios a las MIPYMES en lugar de las TPV bancarias. Las principales diferencias entre estos servicios recaen en las comisiones. En una terminal bancaria las comisiones son variables según el giro del negocio definidas con base en las tasas de descuento para comercios con pagos de tarjetas, las cuales rondan entre 1.1% y 4.00% y generan rentas mensuales al banco dueño de la terminal. Para el caso de las terminales móviles las comisiones son fijas y en promedio rondan el 3.5% y los costos representan un solo pago al comprar el equipo.

En 2020, 6 de cada 10 MIPYME vende por Internet, mostrando un incremento del 94.6% en comparación con 2019. Dichas empresas saben que tener una presencia digital es un elemento básico para su subsistencia, dicho empuje se vio motivado debido a la llegada de la pandemia ya que de estos un 20% lo hizo derivado de la cuarentena y es también un 20% quienes han experimentado crecimientos mayores al 300% en el volumen de sus ventas en línea (AMVO, 2020).

Estas herramientas como ventas en línea y uso de terminales de venta facilitan la comprobación de ingresos de estos negocios lo cual impacta en su formalidad y en las capacidades para obtener un crédito.

1.3.2 Historial crediticio

En cuanto a la bancarización, acceso a créditos y tecnologías nuevas para las MIPYMES existe evidencia de la presencia de resistencia de los microempresarios o trabajadores informales a comprometerse a un crédito.

En cuanto a la aspiración a buscar créditos por parte de una microempresa, la mayoría es voluntariamente excluida por las altas tasas de interés, dificultades con los bancos, desconfianza y/o exceso de trámites y burocracia.

Con base en la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas en el 2018, un 26% de las microempresas sí aceptaría un crédito mientras que el 74% no lo haría. De ellos más de la mitad (58%) no lo aceptaría porque son caros, un 20% no considera que lo necesite, un 15% por desconfianza en los bancos y el resto por razones diversas (INEGI, 2019).

Durante 2017 un 7.6% de las microempresas tuvieron financiamiento. De las empresas que obtuvieron financiamiento en 2017, un 81.3% lo utilizaron para comprar insumos, 27.5% para adquirir maquinaria, 25.6% para el pago de otros créditos, 11% para expandir su producción, 10% para pagar salarios entre otros² (INEGI, 2019).

Otro factor por considerar es el porcentaje de empresas a las cuales les son otorgados los créditos una vez solicitados y a cuantas no. De las MIPYMES que aplicaron a un crédito durante 2016 y 2017 a un 6.9% les fueron rechazados. Las principales causas de que se haya rechazado el crédito fueron por la falta de garantías, carencia de historial crediticio y por inhabilidad para comprobar ingresos (INEGI, 2018).

Existe en promedio un 30% de las MIPYMES que estaría dispuesto a pedir un crédito y otras estarían dispuestas sólo bajo ciertas circunstancias como si la tasa de interés fuera más baja (70%), si tuvieran pérdidas que ya no pueden afrontar (48%), si el trámite fuera más sencillo (46%) o si lo asesoraran para solicitarlo (25%)³ de acuerdo con datos de ENAFIN 2018 (CNBV, 2019).

Estos datos de voluntad de conseguir un crédito y de solicitudes, donde un 63% nunca ha solicitado un financiamiento incluso estando interesado, es consistente con datos internacionales donde se encuentra que las microempresas presentan una menor participación en el mercado crediticio siendo excluidas voluntariamente por desinterés o falta de necesidad (INEGI, 2019).

Otro tipo de créditos comunes entre las MIPYMES en México son los créditos comerciales de proveedores que son una fuente mayoritaria en el financiamiento empresarial. Son principalmente estas empresas que no tienen acceso a créditos bancarios, de manera voluntaria o involuntaria, las que acuden a créditos comerciales (Colter, 2015).

Según datos de la Encuesta del Clima de Inversión, realizada por el Banco Mundial en 2010, el crédito comercial en México financió 16% de toda la inversión y 21% del capital de trabajo. Mientras que los préstamos bancarios y líneas de crédito fueron de 8.8 y 10.9%, respectivamente (Colter, 2015).

² Cada empresa tenía la opción de elegir más de uno de los usos crediticios, por lo tanto, la suma supera el 100%

³ Cada empresa tenía la opción en dicha encuesta más de una opción por tal motivo el total no suma cien por ciento

Para las empresas que obtienen financiamiento comercial por parte de proveedores, el tamaño de la compañía no determinaba la cantidad promedio de financiamiento y el principal método es la entrega de producto por adelantado al pago de los bienes. Este resultado es consistente con el hecho de que los productos no se desvían tan fácilmente como el efectivo, razón por la cual es difícil para los bancos competir con los proveedores de crédito comercial.

Con base en los datos del estudio “Crédito de proveedores, tamaño de empresa e informalidad” en promedio un 59.9% de las empresas recibieron créditos comerciales en 2009 y de estas un 95% lo recibió en forma de bienes entregados como anticipo. Entre las empresas que hicieron uso de dichos créditos, menos del 6% tuvo que pagar tasas de interés anual por dicho financiamiento, siendo la tasa promedio para aquellos que sí la tenían, un 5%. Adicionalmente, un 34% de las empresas que tuvieron estos créditos mencionan que algunos de sus proveedores ofrecían descuentos por pago oportuno y que realizaban cargos adicionales por pagos tardíos (Colter, 2015).

1.4 Formalidad jurídica

De acuerdo con datos de los Censos Económicos del 2019, se encontró que un 37.4% de los establecimientos en el país son formales y un 62.6% son informales. En tanto, 81.1% del personal ocupado labora en negocios formales y 18.9% en establecimientos informales (INEGI, 2020) de los cuales el mayor porcentaje se concentra en las MIPYMES (IMCO, 2016).

Principalmente se considera un establecimiento informal cuando no paga contribuciones patronales a regímenes de seguridad social, no tienen gastos por servicios contables, legales y de administración, no utilizan sistemas contables ni tienen contador externo que lleve sus cuentas (IMCO, 2016).

Las entidades con porcentajes más altos de personal ocupado en establecimientos informales son: Oaxaca (80.0%), México (79.4%), Guerrero (76.7%), Tlaxcala (75.7%) y Chiapas (73.7%) (INEGI, 2020).

La actividad de la empresa informal típica en México ocurre en el ámbito familiar. La familia es un vehículo evolutivo mucho más seguro para un negocio que una sociedad anónima, ya que las leyes en México otorgan un régimen preferencial para el trabajo por cuenta propia y el empleo de familiares. En el empleo de familiares, la afiliación a la seguridad social no es obligatoria, ni tampoco son los requisitos de edad mínima, jornada máxima, o retención de impuestos ni es obligatorio el reparto de utilidades. En algunos casos el salario tampoco es obligatorio y se maneja bajo una promesa de sucesión del poder en el negocio (Robles & Torrez, 2016).

En los establecimientos informales solo el 20.5% de su personal ocupado es remunerado formalmente (recibe un sueldo o salario), en los formales este porcentaje es de 87.5% (INEGI, 2020).

Adicionalmente, las MIPYMES se constituyen generalmente en Sociedad Anónima (81%). Aunque el dueño ejerce el control total sin que accionistas (familiares) tengan injerencia y solamente la mitad se registran como persona moral (Cortés Najera, 2018).

1.5 Retos y oportunidades

1.5.1 Educación

Con base en los datos de penetración y participación de las micropymes en proyectos de inversión en sistemas de generación distribuida se describen a continuación una serie de retos y oportunidades a considerar para mejorar las probabilidades de éxito en estos proyectos, crear mayor interés en el mercado de energías limpias y aumentar las oportunidades a las microempresas para su desarrollo.

1.5.1.1 Educación financiera

Las microempresas en su mayoría utilizan métodos de trabajo poco organizados o inadecuados, el método patriarcal persiste y existe una alta resistencia a tomar iniciativas de transformación y carecen de estrategias de comercialización, planes de negocio y planeación (Arriaga-Lopez, Martinez, D., & Gutierrez-Sacido, 2018).

El Centro de Competitividad de México (CCMX) realizó un diagnóstico y concluyó que las principales áreas de oportunidad en las MIPYMES están en la administración y carencia de organigramas, alta rotación y falta de evaluación de desempeño, falta de identificación de procesos clave e indicadores de calidad, carencia de estrategia comercial y catálogo de clientes y falta de información financiera para la toma de decisiones (IMCO, 2016).

En cuanto a la generación de información financiera, no tienen estándares fijos para realizarla, solamente cumplen con la normatividad vigente en materia tributaria, y el 95% corresponde al régimen de incorporación fiscal; como control interno no llevan a cabo la formulación de estados financieros (Balance General y Estado de Resultados). Más del 80% no llevan registros por producto o servicio (Arriaga-Lopez, Martinez, D., & Gutierrez-Sacido, 2018). Considerando la importancia de la contabilidad y registros para la toma de decisiones esto se refleja en los fallos o la carente mejora continua.

En su mayoría las MIPYMES en México no cuentan con la asesoría tecnológica suficiente como para ser competitivas. Se debe a la falta de recursos o capital humano capacitado para el desarrollo de la empresa y la toma de decisión para fortalecer el negocio, además de la falta de información y visión de los empresarios (Flores, Vargas, & Casas, 2014).

El desconocimiento del funcionamiento y tipo de créditos, tasas de interés y en general las opciones que existen en el sistema financiero y los intermediarios disponibles para este sector se convierte en una oportunidad de conectar a las microempresas con oportunidades competitivas para permitir que estas crezcan de manera sostenible y competitiva.

Solo un 14.8% de las microempresas mencionan conocer los programas de apoyo del gobierno nacional. Esto da una buena fotografía de la falta de divulgación y promoción de las oportunidades a las que estos microempresarios pueden acceder.

1.5.1.2 Educación energética

Las principales barreras para el aprovechamiento de este potencial y la penetración en sectores comerciales pequeños y medianos son el desconocimiento entre los potenciales usuarios sobre el funcionamiento de la tecnología y sus beneficios, la desinformación de sus tendencias de consumo, incertidumbre del negocio y flujos de efectivo, la incertidumbre de las tarifas, la incertidumbre regulatoria y la poca oferta de mecanismos de financiamiento para ejecutarlos (ABM, 2020).

Barreras similares a los retos de las microempresas para su crecimiento y para transitar hacia un sector sostenible y eficiente energéticamente.

1.5.2 Inclusión financiera

Los niveles de bancarización y formalidad de las MIPYMES varían y depende de diversos factores. Según el Estudio del 2016 del Instituto Mexicano de Competitividad llamado “Reflexiones: un puente entre dos Méxicos” se expone una hipótesis del fenómeno Peter Pan en las MIPYMES mexicanas, empresas micro, pequeñas y medianas que se rehúsan a crecer y pasar del ámbito familiar al formal por la desinformación de lo que se necesita, lo complicado de los procesos y lo costoso que resulta. A diferencia de otros países, en México el camino entre las MIPYMES y las empresas grandes es un vacío más que un camino poblado de empresas en crecimiento (IMCO, 2016).

El desarrollo emergente del mercado de la tecnología solar FV distribuida abre oportunidades de financiamiento tanto para la banca comercial como para otros instrumentos financieros específicos para el sector solar FV. Considerando que la mayoría de los dueños de microempresas tienen mayor conocimiento, pero resistencia por las tasas de interés en la banca comercial, esto abre el camino a la introducción de innovadoras maneras de financiamiento para el sector. Adicionalmente, los proyectos solares distribuidos siguen siendo percibidos por la mayoría de la banca comercial como de alto riesgo. Esto es debido, sobre todo, por la falta de experiencia de la banca en el sector, y por el desconocimiento de la tecnología y de su rendimiento técnico y crediticio. Actualmente el modelo predominante de compra de estos proyectos es por compra directa de inversión de capital con pagos en efectivo o con programas públicos de financiamiento.

Los montos promedio de financiamiento para un proyecto de tecnología solar fotovoltaica por tipo de usuario, se encuentran dentro de los créditos otorgados tradicionalmente en la banca comercial para personas físicas y morales con inversiones de MXN \$113,000 para el sector residencial, MXN \$510,603 para el sector comercial y MXN \$3,182,497 para el sector industrial.

1.5.3 Potencial de mercado

El sector de GD ha presentado en los últimos años un crecimiento importante con una tasa de crecimiento anual compuesto de 121% del año 2011 a 2016 y este es liderado por la energía solar fotovoltaica (FV).

El nivel actual de penetración exhibe ya un escalamiento a mayores niveles de capacidad agregada a la red de distribución, de acuerdo con información de la CRE a diciembre de 2021 se tiene registro de 270,506 contratos de interconexión con una capacidad instalada de 2,031.25 MW. Durante 2019 fue instalada una capacidad de 334 MW que generaron 337 GWh de energía eléctrica en el país (SENER, 2021).

De acuerdo con las proyecciones para los próximos 15 años sobre la integración de sistemas de GD se estima que la capacidad instalada al 2034 sea de 8.1 GW en el escenario de planeación y 12.5 GW en el escenario alterno el cual considera un mayor dinamismo e impulso a estas tecnologías en el país. (SENER, 2021)

El sector de generación solar distribuida para pequeños proyectos representa un potencial de financiamiento de mil millones de dólares anuales a partir de 2024 hasta el 2030 y montos acumulados de 10 mil millones de dólares entre 2020 y 2030 (ABM, 2020).

Dichos proyectos solares distribuidos se dividen en residenciales, comerciales e industriales, en función de la tarifa del usuario final. Los cuales, a su vez, cuentan con diferencias importantes en la gama de clientes de cada uno. A continuación, en la Tabla 2 se presenta una imagen del mercado potencial de proyectos solares distribuidos en México de acuerdo con potencial que existe en el país por sector considerando el número de usuarios, el potencial de carga en MW, el potencial que existe para financiamiento, el tamaño de un proyecto promedio y el costo de este.

Tabla 2 Mercado potencial de proyectos solares distribuidos en México.

<i>Nicho</i>	<i>Tarifa</i>	<i>Usuarios</i>	<i>Potencial (MW)</i>	<i>Potencial financiamiento (Billones USD)</i>	<i>Proyecto promedio (kW)</i>	<i>Proyecto promedio (USD)</i>
<i>Residencial</i>	DAC	293,289	528	1.06	1.80	\$3,601.59
<i>Comercial</i>	2 y 3	1,624,930	4,076	6.89	2.51	\$4,240.18
<i>Industrial</i>	OM - HM	95,227	4,033	5.65	42.35	\$59,298.27
Total		2,013,446	8,637	13.59	4.29	\$6,751.16

Fuente: (ABM, 2017)

Adicionalmente, el potencial de financiamiento para personas físicas y morales (MIPYMES) a 2017 para el mercado de sistemas solares fotovoltaicos era de 4.4 millones de usuarios de los cuales el 90% pertenece a usuarios de tarifa comercial de baja tensión y el otro 10% a usuarios de tarifa DAC. (ABM, 2017).

La tendencia de consumo de energía en México como en la mayor parte de las economías mundiales tiene una tendencia de crecimiento, de acuerdo con datos del Balance Nacional de Energía en 2017 el consumo de energía aumentó un 1.2% en comparación con el 2016. Por su parte el índice de intensidad energética la cual mide la cantidad de energía necesaria para producir un peso del PIB disminuyó un 0.8% en el 2017 con respecto a 2016, registrándose en 509.7 KJ/\$ (ABM, 2020).

En cuanto a la participación en la matriz de generación de energía eléctrica, las energías limpias presentan tasas anuales de crecimiento de 8% anuales y las energías convencionales muestran crecimientos de 1.3% anuales y serán estas últimas quienes continúen predominando el sistema (ABM, 2020). La evolución de la producción de energía eléctrica en México proyectada para 2020 a 2034 sigue siendo predominante el uso de gas natural, y se estima tenga una incorporación gradual y ordenada de participación de las Energías Limpias (SENER, 2021). La energía solar continúa siendo la opción de más rápido crecimiento y potencial en los siguientes años con una tasa de crecimiento media anual de 30% pasando de 2 GWh a 11 GWh de 2012 a 2017. Adicionalmente se observa que la participación en la capacidad instalada en 2015 a 2017 para los proyectos de pequeña escala (<500 KW) ha disminuido un 1% quedando en 44% de la capacidad y son los proyectos de mediana escala (0.5-10 MW) quienes presentaron un salto de 26% representando un 37% de los 372,169 KW de capacidad registrados (ABM, 2020)

Estas tendencias de crecimiento y posicionamiento de la tecnología la convierten en un mercado potencial y atractivo para inversiones y financiamientos.

1.6 Conclusiones

Las condiciones de recurso solar, de tarifas eléctricas y de legislación para proyectos de generación distribuida, resultan en una alta rentabilidad para los proyectos comerciales. Sin embargo, incluso cuando la mayoría de los comercios en México se encuentran dentro del sector MIPYME la alta rentabilidad de los proyectos no se traduce en una alta adopción de soluciones de generación solar distribuida. Uno de los principales factores es el hecho de que raramente una MIPYME cuenta con el capital necesario para adquirir un sistema solar de contado por lo que el acceso a un crédito es fundamental para detonar este nicho.

Por otro lado, existe una resistencia hacia pedir un crédito o hacer este tipo de inversiones por el desconocimiento de las opciones y el funcionamiento de estos esquemas. Es necesario que las MIPYME se incorporen al sistema financiero, cuenten con herramientas innovadoras y flexibles que sean construidas con base en las necesidades y posibilidades de este sector, así como que se asegure su divulgación de manera uniforme y clara. Una primera fase puede ser el crear modelos de riesgo por parte de las instituciones financieras que se adecuen a la realidad de las micropymes para encontrar la forma en la cual, a pesar del nivel de informalidad, se puedan cuantificar aspectos no tradicionales que mejoren el análisis en relación con la capacidad de pago, tales como el ahorro en el recibo de electricidad, la comprobación vía gastos, entre otros. En una segunda fase, se podrían crear canales que faciliten tanto la distribución como la cobranza del crédito, aprovechando la infraestructura nacional y la alta penetración de celulares inteligentes.

Durante el año 2020, la pandemia de COVID-19 y la penetración de infraestructura tecnológica adecuada para las plataformas digitales han traído la oportunidad para las microempresas de introducirse al mercado digital con compras en línea, entregas a domicilio, formas de pago adicionales al efectivo y especialmente, han empujado tanto a los microempresarios como a los consumidores a explorar estas plataformas y herramientas quitando percepciones de desconfianza y de desconocimiento. Este factor favorece a la introducción de nuevas tecnologías y a el deseo de explorar nuevas maneras de hacer sus negocios más sostenibles y rentables.

Adicionalmente, las ventas en línea permiten a las empresas llevar un sistema financiero más estable y formal, por ejemplo, un registro y los recursos en una cuenta bancaria en automático, lo que juega un rol en la mitigación de riesgo a la hora de solicitar un crédito o participar en un programa de inversión.

Estos últimos dos elementos son factores clave a considerar en la siguiente fase de este documento, la apertura que existe actualmente en los pequeños negocios es una oportunidad para el *crowdfunding* para trabajar con estas microempresas quienes son relegadas del sistema crediticio tradicional y la mayoría de las veces desconocen las oportunidades que se abren.

2 Financiamiento de sistemas solares distribuidos por medio del financiamiento colectivo

En este capítulo se presentan los factores críticos, la viabilidad de negocio y operativa de un financiamiento colectivo para sistemas solares distribuidos, así como cuáles son las condiciones habilitadoras necesarias para su operación y éxito en este mercado. Adicionalmente se exploran los principales retos y oportunidades en tema regulatorios, crediticios, de tecnología instalada y todo lo que estas instituciones financieras deben considerar para traer mayor seguridad y sostenibilidad a los clientes y a los inversionistas.

2.1 Factores críticos

El éxito de una plataforma de financiamiento colectivo se deriva de dos aspectos fundamentales. El primero es que el modelo y la alineación de incentivos con los usuarios sea tal que fomente la participación de todas las partes. El segundo es que la organización logre generar las capacidades operativas para sostener un alto nivel de consistencia y calidad que permita atender a miles de clientes.

En el caso de las plataformas de financiamiento colectivo especializadas en fondar proyectos solares distribuidos, es fundamental crear las condiciones para que tanto los instaladores, como los solicitantes e inversionistas logren generar suficiente beneficio económico que justifique el pago de comisiones a la plataforma, hecho que garantiza la sustentabilidad de esta.

Se describen a continuación los factores que hacen que esta relación de los usuarios cree viabilidad desde un punto de vista de negocio, operativo y de las condiciones habilitadoras necesarias, y los factores que hacen a *este mecanismo* un proyecto atractivo para todas las partes

2.1.1 Viabilidad de negocio

2.1.1.1 Instaladores

A continuación, se presenta una cotización realizada a un Solicitante de crédito en RedGirasol, quién instaló un sistema de 9.31 kWp con un costo total del proyecto de \$243,743.27 y precio de \$1.30 USD/kWp.

Tabla 3 Ejemplo cotización proyecto solar (RedGirasol)

Tipo	Marca	Cantidad	Nombre	Precio Unitario	Total
Panel	JA, Solar	27	Panel JA Solar de 345W Poly HalfCell	\$4,735.56 MXN	\$127,860.12 MXN
Inversor	Solis	1	Inversor Solis US 3.6kW 208_220V 2 MPPT 2 Fases c/DC Disconnect	\$16,207.59 MXN	\$16,207.59 MXN
Inversor	Solis	1	Inversor Solis US 6kW 2MPPT 2 Fases 208_240V c/DC Disconnect	\$24,311.38 MXN	\$24,311.38 MXN
Estructura	Datos promedio	18	Estructura Aluminio para Loza	\$1,232.04 MXN	\$22,176.72 MXN
Mano de obra	Datos promedio	18	Mano de Obra para Loza	\$652.26 MXN	\$11,740.62 MXN
Material eléctrico	Datos promedio	18	Material Eléctrico por panel	\$434.84 MXN	\$7,827.08 MXN
Accesorios	Solis	1	Monitoreo WI-FI Solis	\$0.0 MXN	\$0.0 MXN
Adicional	Datos promedio	1	Trámites ante CFE	\$0.0 MXN	\$0.0 MXN

Fuente: Elaboración propia

En este ejemplo se puede apreciar que el costo de los paneles solares equivale al 60 % del valor total del proyecto, estando dentro del rango superior de los proyectos analizados, que varían entre 45 % y 60%. De acuerdo con reportes realizados por RedGirasol junto a instaladores verificados, el porcentaje de ganancia obtenida en los paneles por la empresa integradora es el de mayor valor, ya que puede oscilar entre 40 y 50%. El apartado de insumos y materiales es el que representa menor ganancia, obteniendo en promedio el 15 %. En este análisis, se concluye que la rentabilidad promedio en estos proyectos es de 30%, cabe recalcar que, debido a diversos factores, tales como economías de escala, gestión de costos fijos, competitividad, entre otros, en proyectos de mayor capacidad la rentabilidad se irá reduciendo de acuerdo con la magnitud de la capacidad instalada.

A continuación, se muestra la tabla 4 que estima la utilidad para el proyecto típico (\$189,075.96) para distintos niveles de rentabilidad.

Tabla 4 Utilidad para el proyecto típico (caso instalador)

Margen (%)	30.0%	25.0%	20.0%	15.0%	10.0%
Margen (mxn)	\$56,722.79	\$47,268.99	\$37,815.19	\$28,361.39	\$18,907.60

Fuente: Elaboración propia

2.1.1.2 Solicitantes

Para un proyecto de generación solar es importante considerar el ahorro que generan en el consumo de electricidad de la red para determinar la rentabilidad de estos sistemas en cuanto a la inversión necesaria para una microempresa.

Con base en ello, a continuación, se presentan diferentes escenarios de inversión en un sistema fotovoltaico. Este análisis conlleva determinar la rentabilidad de un proyecto de paneles solares con base en el financiamiento de una empresa de financiamiento colectivo, en este caso RedGirasol. En el siguiente análisis se miden diferentes variables como la tasa interna de retorno (TIR), valor presente neto (VPN) y Payback (tiempo de retorno de inversión). Este

análisis se realizó considerando los datos históricos promedio de los créditos de RedGirasol y que el ahorro proyectado será fijo ya que se considera que el efecto de incremento en tarifa eléctrica se neutraliza con la disminución en la generación del sistema solar. Los valores de financiamiento considerados son los siguientes:

Tabla 5 Datos crediticios históricos promedio de RedGirasol

Datos crediticios históricos promedio RedGirasol	
Tasa	16.1%
Plazo (meses)	54
Enganche (%)	10%
Factura	\$ 189,075.96

Debido a que las micropymes cuentan con un amplio espectro en cuestión de tarifas e insolación directa en los techos de estas, se modeló la rentabilidad de los proyectos, incluyendo el costo con financiamiento, partiendo de distintos tiempos de retorno de inversión. Puntualmente se proyectó el *valor presente neto* a distintas tasas de descuento (incluyendo la TIR) para un retorno de 3 a 7 años, tal como se muestra continuación:

Tabla 6. Escenarios de rentabilidad

Tarifa	Payback (años)	WACC	VPN
DAC	3	5.0%	\$520,558.01
		10.0%	\$283,235.49
		15.0%	\$154,862.06
		20.0%	\$82,180.18
		33.7% (TIR)	\$-
DAC	4	5.0%	\$313,728.49
		10.0%	\$143,222.62
		15.0%	\$53,381.73
		20.0%	\$4,429.99
		20.6% (TIR)	\$-
PDBT	5	5.0%	\$189,630.78
		10.0%	\$59,214.90
		14.2% (TIR)	\$-

Tarifa	Payback (años)	WACC	VPN
		15.0%	\$7,506.47
		20.0%	\$42,220.13
PDBT	6	5.0%	\$106,898.97
		10.0%	\$3,209.75
		10.2% (TIR)	\$-
		15.0%	\$48,098.61
		20.0%	\$73,320.21
GDBT	7	5.0%	\$47,804.82
		7.4% (TIR)	\$-
		10.0%	\$36,793.92
		15.0%	\$77,092.99
		20.0%	\$95,534.55

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la tabla 6 demuestran que los proyectos solares, considerando el financiamiento de RedGirasol, pueden ser muy rentables para la microempresa. Un factor muy importante es la calidad del sistema solar adquirido para asegurar el buen funcionamiento, maximizar el ahorro y reducir el plazo de retorno de inversión, lo que por consecuencia resulta en una mejor rentabilidad.

Como todo crédito, la tasa ofrecida a un solicitante de un crédito solar es determinada a través de un análisis crediticio. Esta tasa tiene una relación directa con el riesgo determinado.

El crédito solar conlleva un análisis único ya que el activo, por el cual el cliente solicitó el crédito, tiene un impacto inmediato en las finanzas individuales de dicha MIPYME.

Por esta razón se considera la rentabilidad y viabilidad del proyecto, independientemente de un crédito. Esto implica considerar el tiempo en el que el cliente recuperará su inversión inicial y se analiza la viabilidad del proyecto considerando el financiamiento. A diferencia de otros créditos como hipotecarios y automovilísticos, un crédito solar implica determinar cuánto del ahorro generado cubrirá el financiamiento. Estas son unas de las características únicas de un crédito solar, ya que el activo en juego no se considera un gasto para el cliente, sino se considera una inversión a mediano y largo plazo. Este tipo de análisis también beneficia al cliente porque ayuda a determinar si el proyecto que le cotizaron realmente es el adecuado para su consumo de energía actual.

Además de evaluar el proyecto, se necesita medir la probabilidad de cumplimiento de pago. Esta probabilidad se puede medir con base en las siguientes tres categorías: la confianza que otras instituciones financieras han tenido en la MIPYME, el perfil y situación de ésta y su capacidad de pago.

Dentro de la metodología de RedGirasol, uno de los indicadores que mide la capacidad de pago es la relación entre los ingresos comprobables de la empresa versus el pago que tendrán que hacer mensualmente del crédito solar.

El crédito solar en el mercado de las MIPYME tiene un impacto directo en la economía familiar de esos emprendedores. Ya que por lo general toda la familia o incluso varias familias, dependen de ese negocio. Esto ayuda a que la probabilidad de pago aumente porque al final, por más que sea una persona legalmente comprometida en el crédito, el compromiso que conlleva el crédito solar lo asume toda la familia y el beneficio del crédito solar lo recibe toda la familia.

El avance en la tecnología aplicada y el crecimiento del mercado han provocado que el desarrollo de un proyecto fotovoltaico sea cada vez más asequible. El precio al usuario final de un sistema fotovoltaico va de 1 USD/kWp (sistemas 400-500 kWp) a 1.4 USD/kWp (sistemas menores a 2.5 kWp) (ABM, 2020).

En un análisis realizado entre los proyectos financiados por RedGirasol que han sido instalados por instaladores verificados, el 80 % de los proyectos instalados oscilan entre los 2.5 y 15 kWp, teniendo un costo promedio de \$1.35 USD/kWp.

2.1.1.3 Inversionistas

Con base en datos de los inversionistas al mes de enero 2021, se reportaron 3,367 inversionistas que han realizado al menos una inversión en la plataforma de Red Girasol.

RedGirasol permite la participación tanto de personas físicas como de personas morales. Sin embargo, las personas físicas cuentan con la gran mayoría de las cuentas registradas, representan el 98.8% de estas. Entre estas personas físicas, un 78.5% son hombres y un 21.5% son mujeres.

Para fines del presente estudio, se estratifica la edad de los inversionistas por grupos de décadas. A través de la siguiente gráfica se aprecia cómo el rango de edad con mayor participación se encuentra en personas dentro de los 30 años (44.1%), en segundo lugar, por el grupo de los 20 (29.2%) y el tercero de los 40 (19.4%), los cuales en su conjunto representan más del 90% de totalidad de usuarios.

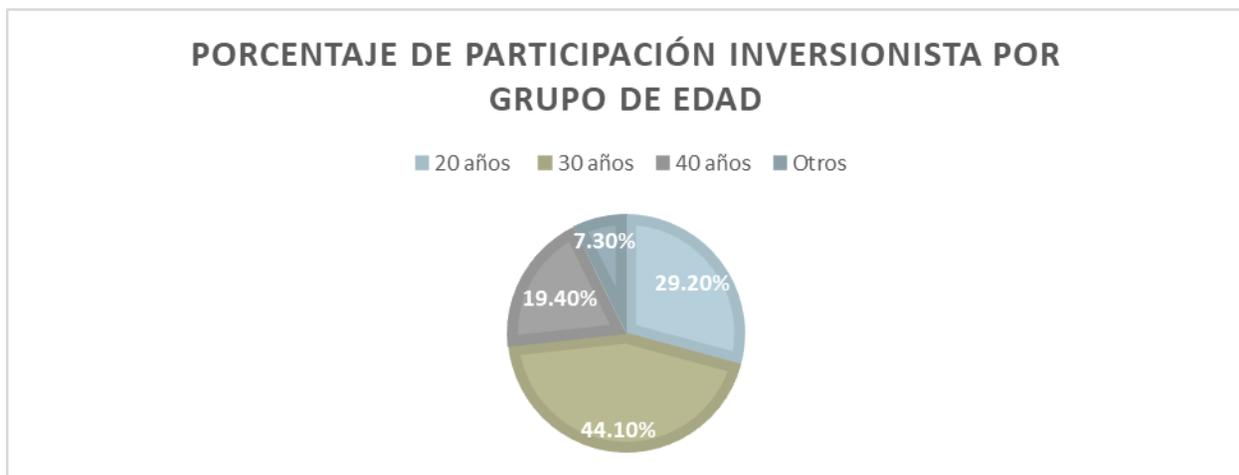


Ilustración 3 Composición de rango de edad de inversionistas en crowdfunding solar

De forma similar a la personalidad jurídica, a pesar de que la plataforma permite la participación de personas nacionales y extranjeras, el 99.5% de los inversionistas son mexicanos, mientras el 0.5% restante se conforma por ciudadanos estadounidenses, españoles, colombianos, peruanos, uruguayos, polacos, alemanes y de Macao.

En cuanto a la ubicación estatal, el 49.1% de los inversionistas están repartidos en cuatro estados: Ciudad de México (18.1%), Estado de México (13.6%), Nuevo León (9.7%) y Jalisco (9.5%). El restante 50.1% se compone por el resto de los Estados, de los cuales todos se encuentran con una participación inferior al 5%.

La tecnología y automatización de procesos permiten que las plataformas de financiamiento colectivo gestionen de manera eficiente y rentable miles de pequeños inversionistas. En la plataforma de RedGirasol el valor del portafolio de dos tercios (67.4%) de los inversionistas es inferior a \$10,000 mxn. En segundo lugar, se encuentran inversionistas cuyo portafolio se encuentra entre \$10,000 mxn y \$20,000 con 14.2%, el tercero se encuentra el grupo entre \$20,000 y \$50,000 con 10.5%, el cuarto se conforma por inversiones entre \$50,000 y \$100,000 con 4.8% y el restante por inversionistas con un portafolio superior a \$100,000 pesos mexicanos.

La cartera vencida, la cual se conforma por proyectos con más de 90 días de retraso, representa el 6.22% en volumen de proyectos, 4.73% en volumen monetario. A pesar de ser una cartera con relativo bajo nivel de vencimiento, es considerablemente superior a la cartera que se tenía previo a la pandemia del COVID-19 la cual se encontraba por debajo del 2% en términos monetarios.

El rendimiento promedio de los inversionistas es igual que la tasa promedio pagada por los Solicitantes, la cual es del 16.1% anual, ponderada. Para estimar el rendimiento real habría que eliminar la comisión por gestión de cobranza, la cual representa aproximadamente 1% de la tasa cobrada y la cartera vencida indicada en el punto anterior. Tomando en consideración el impacto de las comisiones y cartera vencida, se estima que el rendimiento neto de los inversionistas, considerando un portafolio perfectamente diversificado, corresponde a 10.37% anual, la cual representa más de un 100% a la tasa libre de México (CETES) actual.

A pesar de que la cartera vencida promedio global es de 4.73%, debido a una diversificación deficiente, los inversionistas pueden llegar a tener un amplio espectro de cartera vencida en su portafolio personal. La Tabla 7 muestra el rendimiento real estimado en función de diversos niveles de cartera vencida y considerando una tasa promedio 16.10%.

Tabla 7 Rendimiento real estimado en función a cartera vencida (Caso inversionista)

Cartera vencida	20%	15.00%	10.00%	5.00%	2.50%
Rendimiento	-3.90%	1.10%	6.10%	11.10%	13.60%

Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Viabilidad operativa

El buen funcionamiento y sostenibilidad de una plataforma financiamiento colectivo está relacionado con tres factores principales. En primer lugar, se debe contar con la infraestructura tecnológica y las herramientas necesarias que le permitan expandirse para escalar los sistemas dando respuesta a todos los usuarios y ofrecer nuevas oportunidades de inversión actuales. En segundo lugar, requieran también contar con los recursos humanos calificados para apoyar tanto al desarrollo tecnológico como a las distintas áreas de administración, servicio al cliente,

entre otras. En tercero, es necesario establecer un marco legal que garantice el cumplimiento regulatorio y que respalde sus procesos, los cuales generan confianza a los usuarios.

2.1.2.1 Infraestructura tecnológica

- **Escalabilidad:** Se requiere de infraestructura tanto de arquitectura de sitio, bases de datos y código que garantice estabilidad y acceso a los sistemas con un alto nivel de confiabilidad.
- **Digitalización y automatización de procesos:** El financiamiento colectivo tiene por premisa gestionar a miles de usuarios para fondear cientos de proyectos, lo cual requiere un alto nivel de digitalización y automatización tanto para lograr eficiencia en la operación. Dichos procesos se emplean para recabar expedientes, verificar documentos, firmar contratos, distribuir pagos recibidos, entre muchos otros.

2.1.2.2 Capacidades de recursos humanos

- **Multidisciplinario:** Se requiere de un equipo calificado en áreas diversas, desde tecnológicas, hasta financieras, legales, fiscales y comunicativas, que logren empatar para brindar un servicio consistente y de excelencia.

2.1.2.3 Soporte legal

- **Registro:** Durante el proceso de registro se firma de forma electrónica todos los contratos que le permiten a la plataforma operar y gestionar los recursos de los clientes de una forma ágil. Típicamente se componen por los términos y condiciones y aviso de privacidad para poder operar, es decir, publicar información de los solicitantes, determinar los plazos de fondeo, entre otros. También, un complemento a los términos y condiciones son contratos de comisión mercantil o mandatos, los cuales específicamente sirven para gestionar los fondos tanto de los inversionistas como solicitantes.
- **Por operación:** Independientemente del giro de la plataforma, todas, una vez que se recaban los fondos, requieren documentar los términos por los cuales se entregarán los recursos (plazos, montos, medio, utilización, entre otros), y en dado caso, la forma en las que el solicitante los regresará.

2.1.3 Condiciones habilitadoras

Las plataformas de financiamiento son habilitadoras ya que funcionan como intermediarios entre partes que requieren recursos financieros y las que lo disponen. Para lograrlo, estos deben considerar ciertos fundamentos habilitadores que les permitan operar y crear valor a la comunidad.

2.1.3.1 Regulatorias

De acuerdo con Finnovista, en 2018 México se convirtió en el líder latinoamericano en el sector Fintech, superando con 394 startups a Brasil, el cual cuenta con 380 a pesar de triplicar la población nacional (Finnovista, 2019). La industria Fintech mexicana se compone de la siguiente forma:

- Préstamos, con 81 startups (20.6%)
- Pagos y Remesas, con 79 startups (20.1%)
- Gestión de Finanzas Empresariales (EFM), con 52 startups (13.2%)

- Gestión de Finanzas Personales (PFM), con 39 startups (9.9%)
- Tecnologías Empresariales para Instituciones Financieras (ETFI), con 36 startups (9.1%)
- Crowdfunding, con 29 startups (7.4%)
- Seguros, con 26 startups (6.6%)
- Puntaje, Identidad y Fraude, con 16 startups (4.1%)
- Bancos Digitales, con 15 startups (3.8%)
- Trading y Mercados de Capitales, con 13 startups (3.3%)
- Gestión Patrimonial, con 8 startups (2.0%)

Debido al incremento en cantidad y volumen de transacciones de las fintech, el Ejecutivo Federal propuso al Congreso diseñar una ley para regular a dichas entidades, con el objetivo de incrementar la inclusión financiera en el país a través de servicios financieros basados en tecnología, los cuales permitirán atender a una mayor base de la población. La Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (LRITF) tiene por principios la inclusión, innovación, promoción de competencia, protección al consumidor, preservación de la estabilidad financiera, prevención de lavado de dinero y neutralidad tecnológica (Consejo Nacional de Inclusión Financiera, 2018). A pesar de que las tecnologías financieras abarcan distintos productos y servicios, la LRITF solamente creó dos nuevas figuras de instituciones financieras, las Instituciones de Fondos de Pagos Electrónicos (IFPE), las cuales permiten transferir fondos entre terceros sin la necesidad de un intermediario tradicional y las Instituciones de Financiamiento Colectivo (IFC), las cuales conectan a personas y empresas para facilitar actividades de crédito e inversiones entre las partes (CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2018)

2.1.3.2 Tecnológicas

Considerando la naturaleza de los financiamientos colectivos y sus actividades, una de las principales condiciones habilitadores son su vinculación con las tecnologías de información.

- **Internet:** La posibilidad de realizar todas las actividades requeridas para operar por medio de dispositivos con acceso a internet, eliminando muchas de las barreras para la participación masiva de la sociedad.
- **Procesamiento de datos:** En mayor o menor medida, las plataformas de financiamiento colectivo requieren de poder computacional y software para gestionar de forma correcta la interacción de cada usuario, esto ayuda a llevar un registro adecuado de las transacciones, detección de fraudes, lavado de dinero, entre otros.
- **Procesamiento de pagos:** La captación y dispersión de recursos debe funcionar alineado a las tecnologías de internet para que las plataformas tengan sentido funcional. Para lograrlo, los *crowdfundings* recurren a proveedores que gestionan cargos de tarjetas, transferencias bancarias, e inclusive, recepción de efectivo por medio de corresponsales.

2.1.3.3 Crediticias

- **Fuente de pago:** Los sistemas solares distribuidos pueden llegar a cubrir hasta el 90% del recibo de electricidad y contar con un tiempo de retorno inferior a los 5 años. Por lo que son proyectos productivos que en el corto plazo liberan flujo de efectivo, mismo que se debe considerar como recurso para el pago del crédito.

- **Activo en garantía:** Los equipos que conforman un sistema solar cuentan con una vida útil entre 10 y 25 años, mientras el plazo máximo al que se financian los proyectos distribuidos ronda entre los 5 y 7 años. Además, el decremento en eficiencia y producción es relativamente bajo, por lo que se considera que los créditos solares cuentan con un sólido colateral. Sin embargo, los proyectos solares distribuidos típicamente se entregan bajo el concepto de “llave en mano”, esto implica que dentro del costo neto a financiar se incluye la mano de obra y margen del instalador, por lo que es necesario considerar el enganche aportado por el solicitante dentro del modelo de riesgos ya que tiene un impacto considerable en el aforo del colateral.

2.2 Retos y oportunidades

Si bien se expusieron elementos a considerar para alcanzar una viabilidad económica y operativa. Es importante entender los retos y oportunidades que enfrentan las plataformas de financiamiento colectivo en el frente regulatorio y la gestión de una comunidad masiva de usuarios.

2.2.1 Licencia social para operar

2.2.1.1 Construcción de comunidad

Uno de los principales elementos que brindan valor a una plataforma de financiamiento colectivo es la cantidad de usuarios registrados. Crear una comunidad de personas interesadas en prestar su dinero por medio de una plataforma de internet es de las actividades más retadoras a las que se enfrentan los *crowdfundings*, sobre todo al principio cuando la marca carece de reputación y antecedentes. Durante los primeros años de operación la tasa de crecimiento oscila entre el 100% y el 300% anual.

2.2.1.2 Mantenimiento de comunidad

Construir una comunidad es complejo, sin embargo, mantenerla es incluso más difícil, Para esto es imprescindible ofrecer una atención, producto y resultados de calidad que favorezcan la permanencia de los usuarios. Por proyecto pueden llegar a participar más de mil personas por lo que los errores que se puedan generar tanto a nivel código, como a nivel operativo puede tener considerables repercusiones.

2.2.1.3 Alineación de intereses de usuarios y plataforma

Existe también la posibilidad de que las IFC creen mecanismos para alinear los intereses de los inversionistas con los de la misma empresa de una manera directa, a esto comúnmente se le conoce como *skin in the game*. Los mecanismos más comunes son que las IFC participen en algún porcentaje fijo en todos los créditos/proyectos que fondee. Otra, es orientar el modelo de negocio para que la mayoría de las comisiones sean cobradas una vez que se genera rendimiento a los inversionistas involucrados: procurando los intereses de los inversionistas como una prioridad.

2.2.2 Regulación Fintech

2.2.2.1 Obtención de licencia fintech

La Ley para Regular las Instituciones de Tecnologías Financieras (LRITF o Ley Fintech) establece requisitos y lineamientos que las Instituciones deberán seguir previo y posterior al inicio de operaciones, elementos que podrían generar diversos riesgos para las organizaciones que tienen la intención de participar bajo un modelo de financiamiento colectivo. Algunos de los requisitos para obtener la licencia son:

- Dependiendo del tipo de financiamiento colectivo que se planea emplear, se requiere una capitalización mínima de 500,000 UDIs como capital contable.
- Contar con un plan de negocio y financiero.
- Desarrollar más de 20 políticas y manuales en temas de conflictos de interés, prevención de lavado de dinero, ciberseguridad, entre otros.
- Contar con un Oficial de Cumplimiento avalado por la CNBV.
- Revisión y aprobación del personal que forma parte de la estructura accionaria y del consejo de administración.

2.2.2.2 Cumplimiento fintech

Posterior a la autorización de la licencia, existen regulaciones y cambios para las instituciones de financiamiento colectivo.

- Cumplimiento

Dentro del Título V de la Ley Fintech se encuentra el apartado de “Sanciones y Delitos”, en la cual dentro del Capítulo I se establecen las Sanciones Administrativas, las cuales prevén las multas que la Entidad tendrá que pagar por no cumplir con diversos requerimientos, tales como el incumplimiento en la entrega de reportes, en límites de operación, mal uso de fondos e información de clientes, entre otros. Incurrir en alguna falta o delito puede generar multas que alcanzan los 150,000 UMAs (+13,000,000 MXN) y/o alcanzar instancias penales tanto para los empleados como accionistas involucrados.

- Cambios regulatorios

La Ley Fintech y sus disposiciones generales tienen la posibilidad de modificarse en el tiempo, generando cambios que puedan generar estrés o inviabilidad de negocio al cambiar las condiciones o requisitos de operar. Entre los más destacados se encuentran cambios relacionados a los límites de crédito, las restricciones en el uso de efectivo y definiciones fiscales. A pesar del avance que se ha generado por la Ley Fintech, aún no se cuenta con una miscelánea fiscal específica para el financiamiento colectivo. La carencia de certidumbre desincentiva la participación de inversionistas y de solicitantes de crédito.

2.2.3 Conclusiones

Las condiciones actuales generan suficiente rentabilidad en los distintos niveles de la cadena de los proyectos solares distribuidos (solicitantes, inversionistas e instaladores) que les permite a todos los usuarios compartir con la plataforma parte de su respectivo margen, dando viabilidad de negocio a las operaciones, sin perder el incentivo individual. Este es un elemento fundamental ya que, de lo contrario, la plataforma perdería sustentabilidad financiera y no podría mantener operaciones en el largo plazo.

Es importante recalcar que el análisis realizado parte del fundamento de que los sistemas distribuidos se pueden interconectar con base a los principios vigentes de *net-metering*, por lo que, de cambiarse la regulación, la viabilidad de los proyectos podría verse fuertemente afectada, y, por lo tanto, de una plataforma de financiamiento colectivo especializada en el fondeo de ellos.

A pesar de que el financiamiento colectivo cuenta con viabilidad económica para fondear proyectos de energía distribuida, no se debe pasar de alto la complejidad operativa y regulatoria que se requiere para llevar una correcta gestión del modelo.

En el plano operativo, se requiere contar con consistencia en el nivel de servicio y resultados a los usuarios de tal forma que se logre construir y mantener una comunidad de miles de personas y empresas en el tiempo. Para lograrlo, es indispensable contar con un capital humano altamente calificado y multidisciplinario que sea capaz de mantener una plataforma tecnológica robusta y estable, un nivel de atención excepcional, una rigurosa gestión del riesgo crediticio y de control interno para dar cumplimiento a la regulación aplicable.

En cuanto al aspecto regulatorio, si bien la Ley Fintech da certeza a todos los grupos de interés al reconocer a los *crowdfunding* como parte del sistema financiero mexicano y al establecer el marco regulatorio para su operación, también ejerce una fuerte presión a las plataformas de financiamiento colectivo previo y posterior a la autorización. Los niveles de capitalización requeridos, aunado al tiempo que toma obtener la licencia para operar, las potenciales multas a las cuales la plataforma se encuentra expuesta y el tiempo que le toma a una plataforma de financiamiento colectivo alcanzar el punto de equilibrio (3-5 años), resultan en la necesidad de contar con un fuerte sustento económico para alcanzar éxito en el negocio. Esto deriva en que el costo de la formalización de las *fintech* se traduce en un detrimento para la innovación y la entrada de nuevos jugadores, tal como históricamente ha sido la industria financiera.

En suma, el financiamiento colectivo por su fuerte componente tecnológico y comunitario tiene la capacidad de apalancarse de distintas herramientas para brindar inclusión financiera a las micropymes y crear un crédito hecho a la medida que les permita hacerse de un sistema fotovoltaico para reducir su consumo de electricidad e incrementar su competitividad.

Se entiende que el financiamiento colectivo, a través de la innovación y un modelo de negocio integral, creó un mecanismo que permite a la población beneficiarse de la energía solar aún sin la necesidad de instalar un sistema en su azotea. Si a eso se añade el hecho de que el *crowdfunding* es uno de los mejores medios para brindar inclusión financiera a las micropymes, **se concluye que el financiamiento colectivo solar es una de las principales herramientas que tiene la sociedad para empoderarse y participar en la transición energética.**

Bibliografía

- ABM. (2017). *Mercado de energía fotovoltaica de baja escala, generación distribuida*. Asociación de Bancos de México. Obtenido de https://www.abm.org.mx/descargas/Paneles_Solares_2017.pdf
- ABM. (2020). *Financiamiento de la energía solar fotovoltaica de pequeña y mediana escala, oportunidad para la banca comercial de México*. Asociación de Bancos de México.
- AMVO. (2020). *Estudio sobre venta Online en PYMES 2020, 2da. Edición*. Asociación Mexicana de Venta Online .
- AMVO. (2020). *Impacto COVID-19 en Venta Online México. Reporte 4.0*. Asociación Mexicana de venta Online.
- Arriaga-Lopez, F., Martinez, E., D., A., & Gutierrez-Sacido, A. (2018). *La gestión administrativa en las microempresas en Arandas, Jalisco, México*. .
- BANXICO. (2017). *Indicadores básicos de créditos a las pequeñas y medianas empresas*. Obtenido de Banco de México.
- CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN . (09 de Marzo de 2018). *Ley para regular las instituciones de tecnología financiera*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF_090318.pdf
- Cantillo, P. (16 de Nov de 2020). *Subsidio a las tarifas eléctricas, el mayor en los últimos 6 años*. Obtenido de Excelsior : <https://www.excelsior.com.mx/nacional/subsidio-a-tarifas-electricas-el-mayor-en-ultimos-6-anos/1417082>
- CNBV. (2019). *Reporte de Resultados de Encuesta Nacional de Financiamiento de las Empresas 2018 (ENAFIN)*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/498792/REPORTE_ENAFIN2018.pdf
- CNBV. (2020). *Reporte trimestral de inclusión financiera, 2do trimestre de 2020*. Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/597778/ReporteTrimestralBDIF_202006.pdf
- Colter, P. (2015). Crédito de proveedores, tamaño de empresa e informalidad. *El Trimestre Económico*, LXXXII(327), 559-582.
- Condusef. (2018). Obtenido de ¿Cuál tarjeta me conviene?: <https://www.condusef.gob.mx/Revista/index.php/credito/tarjeta/250-cual-tarjeta-me-conviene>
- Consejo Nacional de Inclusión Financiera. (2018). *Reporte Nacional de Inclusión Financiera #9*. Obtenido de <https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Documents/Reportes%20de%20IF/Reporte%20de%20Inclusion%20Financiera%209.pdf>
- Consejo Nacional de Inclusión Financiera. (2018). *Reporte Nacional de Inclusión Financiera #9*. Obtenido de <https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Documents/Reportes%20de%20IF/Reporte%20de%20Inclusion%20Financiera%209.pdf>

- Cortés Najera, M. (2018). *Características comunes de las micro, pequeñas y medianas empresas en Latinoamérica y México*. . Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. . Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n9/m7.html>
- Crédito Real. (2018). *Importancia de las pymes en la economía mexicana*. Obtenido de Blog Crédito Real : <https://n9.cl/uuek1>
- Deloitte. (Mayo de 2008). *Retos en la regulación del sistema financiero*. Obtenido de FinancialDaily: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/financial-services/Misma/mx\(en-mx\)Carlos_Perez_CambioRegula.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/financial-services/Misma/mx(en-mx)Carlos_Perez_CambioRegula.pdf)
- DOF . (30 de 06 de 2009). *Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación : http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009
- DOF. (24 de 12 de 2015). *Ley de Transición Eléctrica* . Obtenido de Diario Oficial de la Federación : https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5421295&fecha=24/12/2015
- DOF. (2016). *Tarifas que aplicará la Comisión Federal de Electricidad por el servicio de distribución de energía eléctrica durante el periodo tarifario inicial que comprende del 1 de enero de 2016 a 31 de diciembre de 2018*. . Obtenido de Diario Oficial de la Federación : http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5423843&fecha=28/01/2016
- DOF. (07 de 03 de 2017). *RESOLUCIÓN Núm. RES/142/2017. Disposiciones administrativas aplicables a las entras de generación distribuida y generación limpia distribuida* . Obtenido de Diario Oficial de la Federación : https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5474790&fecha=07/03/2017
- DOF. (15 de 05 de 2020). *Acuerdo por el que se emite la Política de Confiabilidad, Seguridad, Continuidad y Calidad en el Sistema Eléctrico Nacional* . Obtenido de Diario Oficial de la Federación : https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5593425&fecha=15/05/2020
- Enlight. (2020). *¿Cómo afecta la Política de Confiabilidad a los usuarios de paneles solares?* Obtenido de Enlight : <https://www.enlight.mx/politica-confiabilidad-sener/#:~:text=La%20penetraci%C3%B3n%20del%20uso%20de,el%2040%25%20en%20algunas%20zonas>.
- Finnovista. (23 de May de 2019). *El ecosistema Fintech mexicano recupera liderazgo en América Latina y se acerca a la barrera de las 400 startups*. Obtenido de <https://www.finnovista.com/radar/el-ecosistema-fintech-mexicano-recupera-el-liderazgo-en-america-latina-y-se-acerca-a-la-barrera-de-las-400-startups/>
- Flores, V., Vargas, J., & Casas, R. (2014). *Gobierno corporativo en las PYMES mexicanas: Una estrategia competitiva*. Estudios interdisciplinarios de la Organización .
- GIZ. (2012). *Recomendación estratégica sobre tecnologías y subsectores como orientación para sustentar acciones de eficiencia energética en el sector PyME*. PRONAMA.
- GIZ. (Marzo de 2020). *Monitor de información comercial e Índice de precios de generación solar distribuida en México*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. Obtenido de https://energypedia.info/images/c/c2/Monitor_info_comercial_GSD.pdf
- IMCO. (2016). *Un puente ente dos Méxicos*. Instituto Mexicano de Competitividad.
- INEGI . (2020). *Estadísticas a propósito del día mundial de la población (11 julio)*.
- INEGI. (2018). *Resultados de la encuesta nacional sobre productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (ENAPROCE)*.

- INEGI. (2019). *Censos económicos 2019. Características de los Negocios*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2019/doc/frrdf_ce19.pdf
- INEGI. (2019). *Resultados de la encuesta nacional sobre productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (ENAPROCE) 2018*.
- INEGI. (2020). *Encuesta sobre el Impacto Económico Generado por COVID-19 en las Empresas*.
- INEGI. (2020). *Estudio sobre la demografía de los negocios 2020*.
- INEGI. (2020). *Nota Técnica, Estadísticas a propósito del día de las micro, pequeñas y medianas empresas*.
- Mejía-Castelazo, O. V. (11 de Abril de 2019). *La inclusión financiera en México más allá de la bancarización*. Obtenido de Nexos. Economía y sociedad: <https://economia.nexos.com.mx/?p=2214>
- OIT . (2015). *Pequeñas y medianas empresas y creación de empleo decente y productivo, Informe IV. Conferencia Internacional del Trabajo, 104ª reunión*. . Oficina Internacional del Trabajo .
- RedGirasol. (2020). Obtenido de <https://www.redgirasol.com/>
- Robles, M., & Torrez, Z. (2016). *La eficiencia energética en microempresas mexicanas*. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2017/03/19CA201602.pdf>
- SENER. (2021). *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2020-2034*.
- Solis, A. (02 de 04 de 2020). *Industria solar suma 8,500 mdd de inversiones en México*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com.mx/industria-solar-suma-8500-mdd-de-inversiones-en-mexico/>
- Solis, A. (05 de 01 de 2021). *México bloqueará energía renovable producida por empresas privadas: CFE*. Obtenido de Forbes México : <https://www.forbes.com.mx/negocios-mexico-bloqueara-energia-renovable-empresas-privadas/>
- Zarco, J. (08 de 05 de 2020). *¿Afecta a todos los modelos de instalación de sistemas fotovoltaicos, el Acuerdo emitido por el CENACE?* Obtenido de PV Magazine : <https://www.pv-magazine-mexico.com/2020/05/08/afecta-a-todos-los-modelos-de-instalacion-de-sistemas-fotovoltaicos-el-acuerdo-emitido-por-el-cenace/>