

# Generación Distribuida en México

Autor: Arno van den Bos

14 de julio 2021



**VERACRUZ**  
GOBIERNO  
DEL ESTADO



**AEEV**  
AGENCIA ESTATAL DE ENERGÍA  
VERACRUZ



**VERA  
CRUZ**

ME LLENA DE ORGULLO



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

## Contenido

- ¿Que es la generación distribuida?
- Energía solar fotovoltaica y otras tecnologías de generación eléctrica distribuida
- Beneficios de generación distribuida de energía (para usuarios y proveedores)
- Contexto: crecimiento y potencial de la generación distribuida a nivel global y en México
- Marco regulatorio mexicano para la generación solar distribuida
- Las 3 Modalidades de contraprestación existentes
- Potencial típico de ahorros en diferentes tarifas e instalaciones (DAC, PDBT, GDBT)
- Modelos de negocio existentes para proyectos de GD
  
- // break 5mins
  
- Cómo cotizar un sistema de generación distribuida
- ¿Cómo evaluar propuestas de proyectos de generación distribuida?
- Programas, productos e instituciones que ofrecen financiamiento para proyectos de GD
- (CSolar, producto CIPanel, Bancos comerciales, Sofomes, Fondos de administración de capital, Fintech)
- Recursos adicionales en la web
- Preguntas y respuestas (25 mins)

# ¿Qué es la Generación Distribuida?

# Sistema Eléctrico



Generación

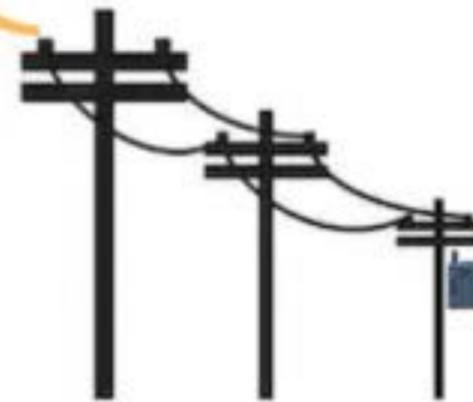


Transmisión y subtransmisión  
(alta tensión)  
69-400 kV



Transformador

Distribución Media tensión  
(1 - 69 kV)



Usuarios comerciales o Industriales

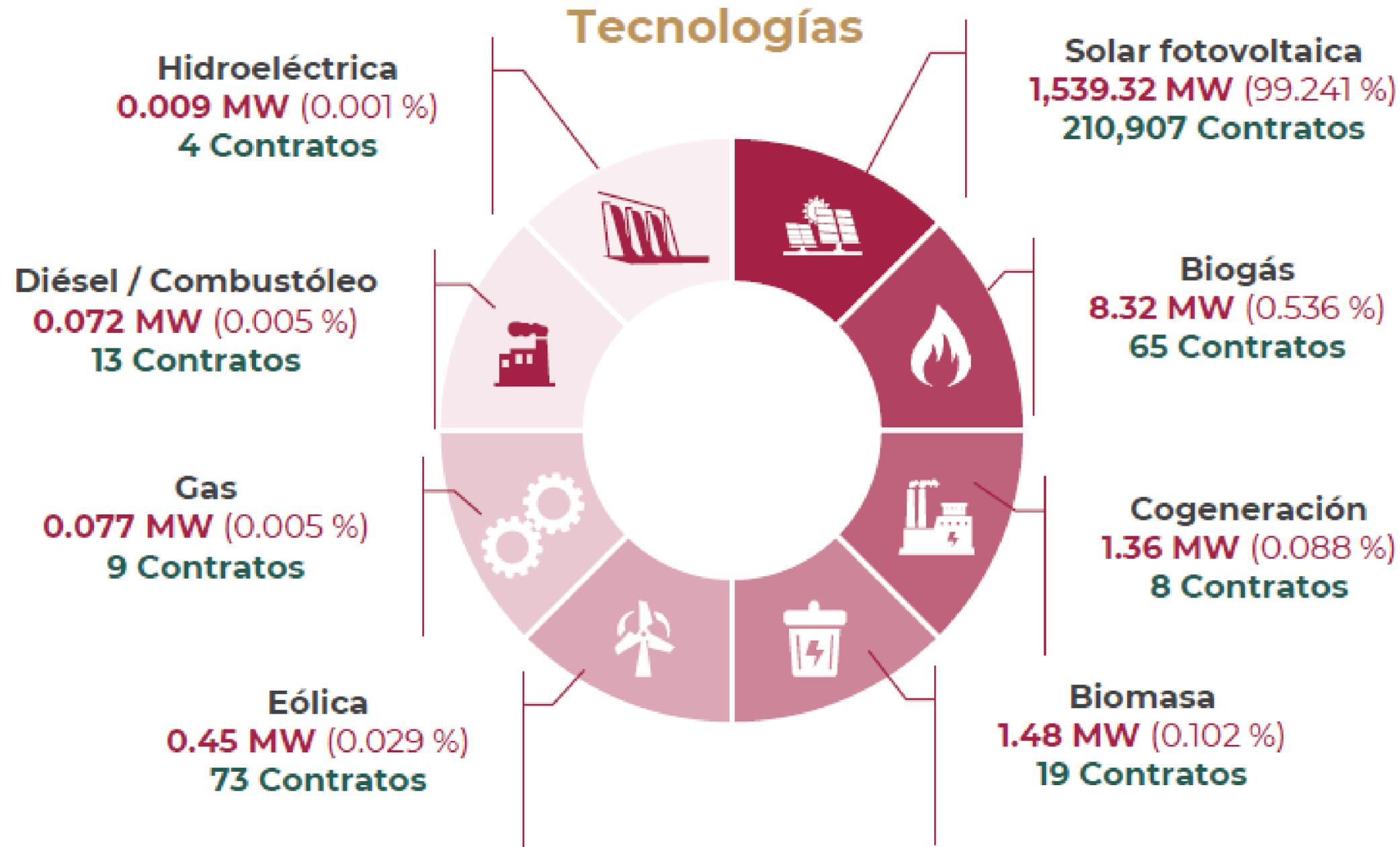


Distribución Baja tensión  
( < 1kV)



Costo de la energía en el mercado				
Concepto	\$	\$/kW	\$/kWh	Importe (MXN)
Suministro	641.78	0	0	641.78
Distribución	0	3204.92	0	3204.92
Transmisión	0	0	2545.67	2545.67
CENACE	0	0	120.46	120.46
Generación B	0	0	1491.23	1491.23
Generación I	0	0	8360	8360
Generación P	0	0	2449.54	2449.54
Capacidad	0	7859.54	0	7859.54
SCnMEM	0	0	86.73	86.73
<b>Total</b>	<b>641.78</b>	<b>11,064.46</b>	<b>15,053.63</b>	<b>26,759.87</b>

# ¿Qué tecnologías representan la generación distribuida en México?



- El 99.24 % de la capacidad instalada bajo la modalidad de generación distribuida es solar fotovoltaica
- Biogás, cogeneración y biomasa siguen con % mucho más pequeños

Fuente: CRE 2021

# Otras tecnologías de GD: Biogás

Se alimenta con residuos orgánicos cómo:

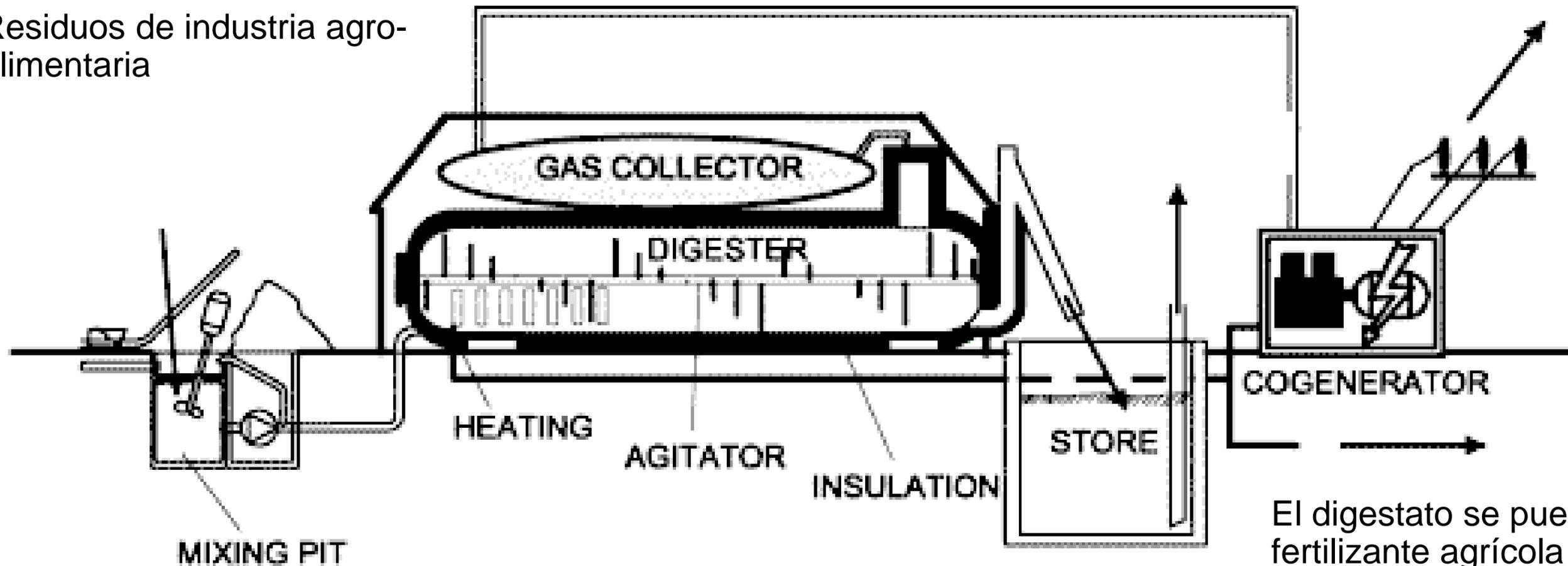
- Fracción orgánica de RSU
- Residuos agrícolas
- Residuos de industria agro-alimentaria

Rentabilidad

En general estos sistemas no son rentables en sí, pero pueden ser parte de un sistema de gestión integral de residuos

El biogás se puede aprovechar de muchas formas:

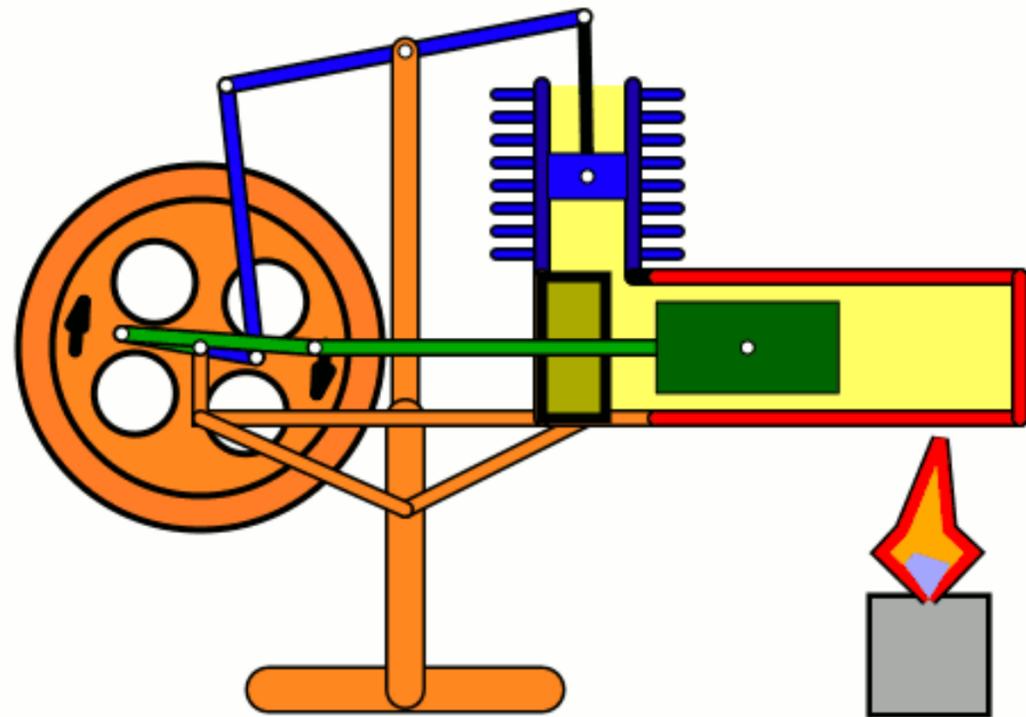
- Se puede vender el gas directamente (o purificado)
- Se puede quemar para generar electricidad y calor → GD



El digestato se puede aprovechar como fertilizante agrícola

# Otras tecnologías de GD: Micro eólica, micro hidroeléctrica y motor Stirling

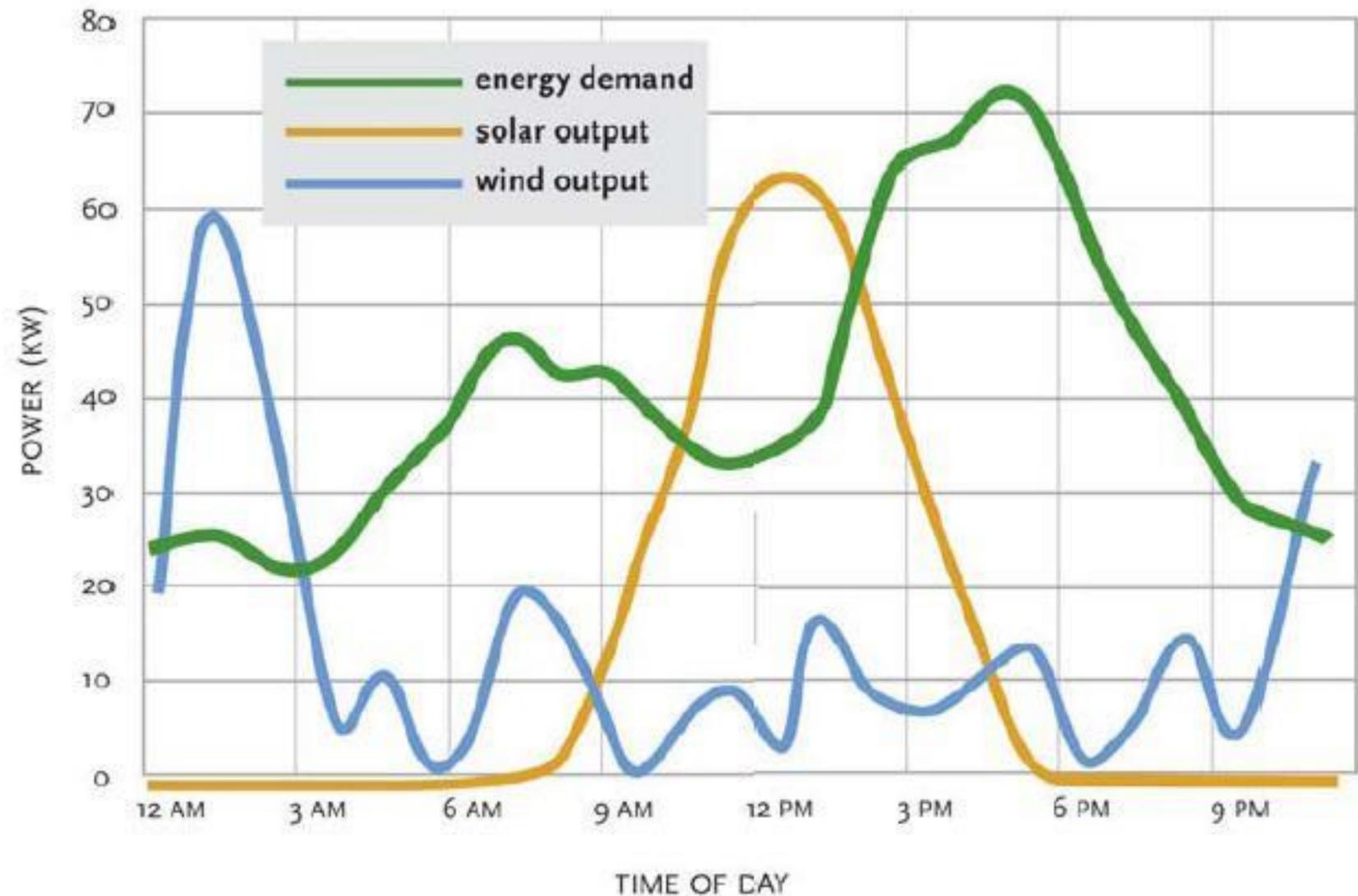
- Se pueden interconectar de la misma forma que un panel solar
- En general son menos competitivos que energía solar, pero en ciertas condiciones climáticas o ambientales pueden ser rentables



Fuentes: Suneco Hydro, FLTXY

# Ventajas de otras tecnologías que la solar:

1. Rentabilidad depende de condiciones locales
2. Curva de generación eléctrica distinta a solar (puede generar de noche, o 24h al día)
3. Se puede combinar con otras tecnologías



# Sistemas fotovoltaicos típicos



3 KWp

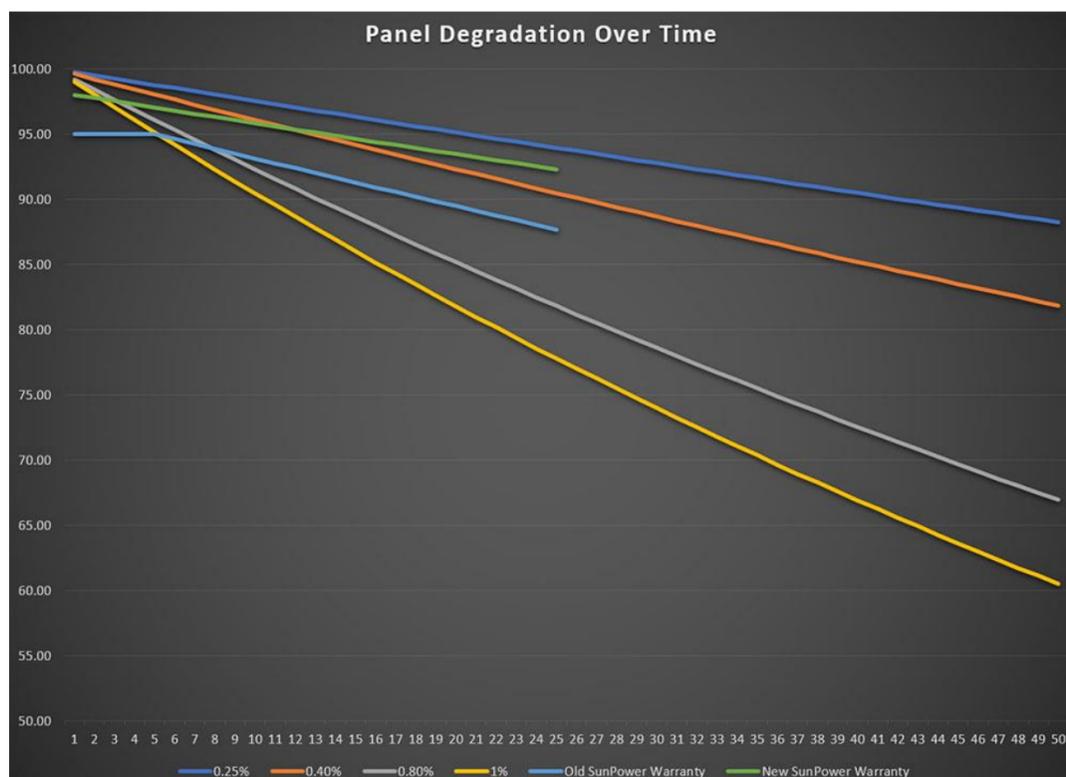
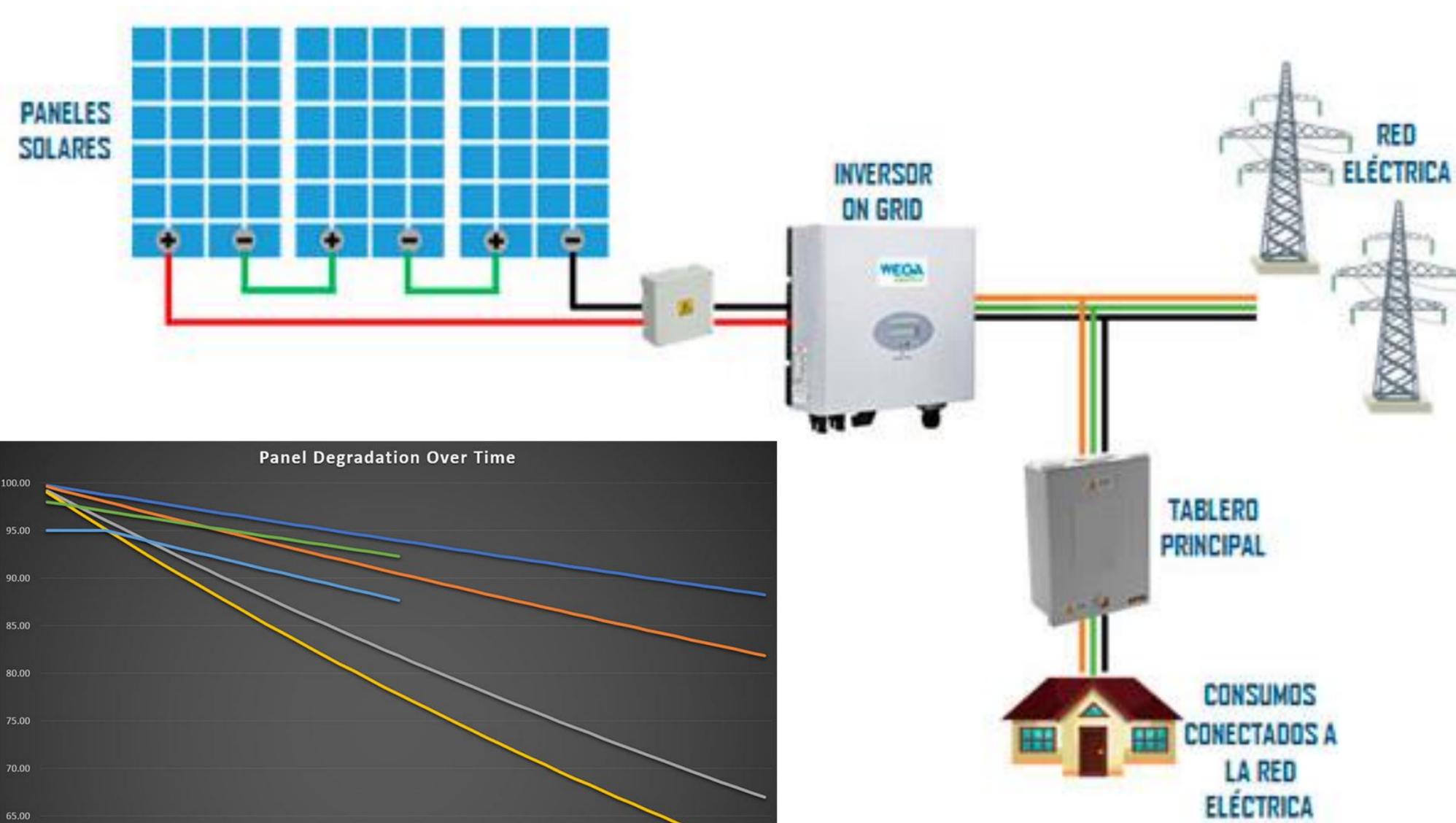
Costo típico para un sistema de 500 kWp unos 500,000 USD / 10 MMXN)

400 KWp

4MWp

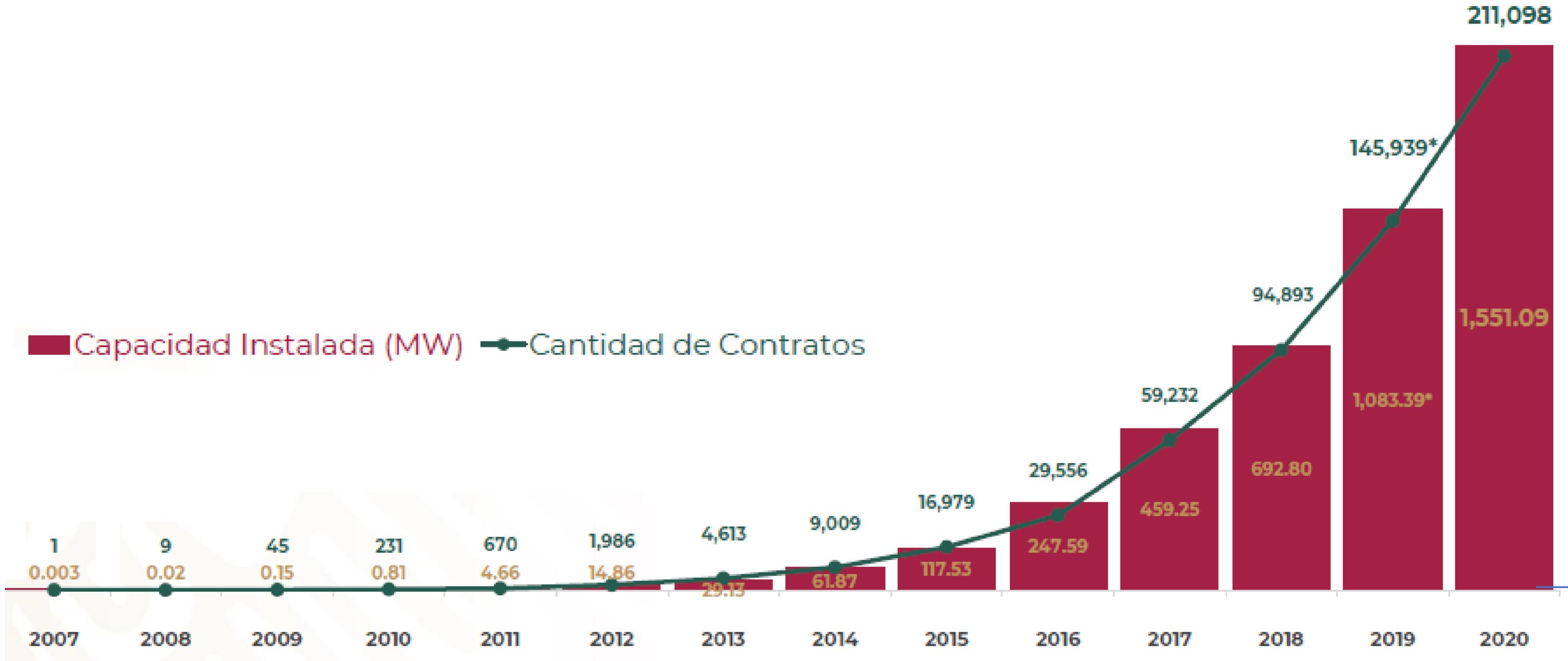


# Sistema fotovoltaico típico



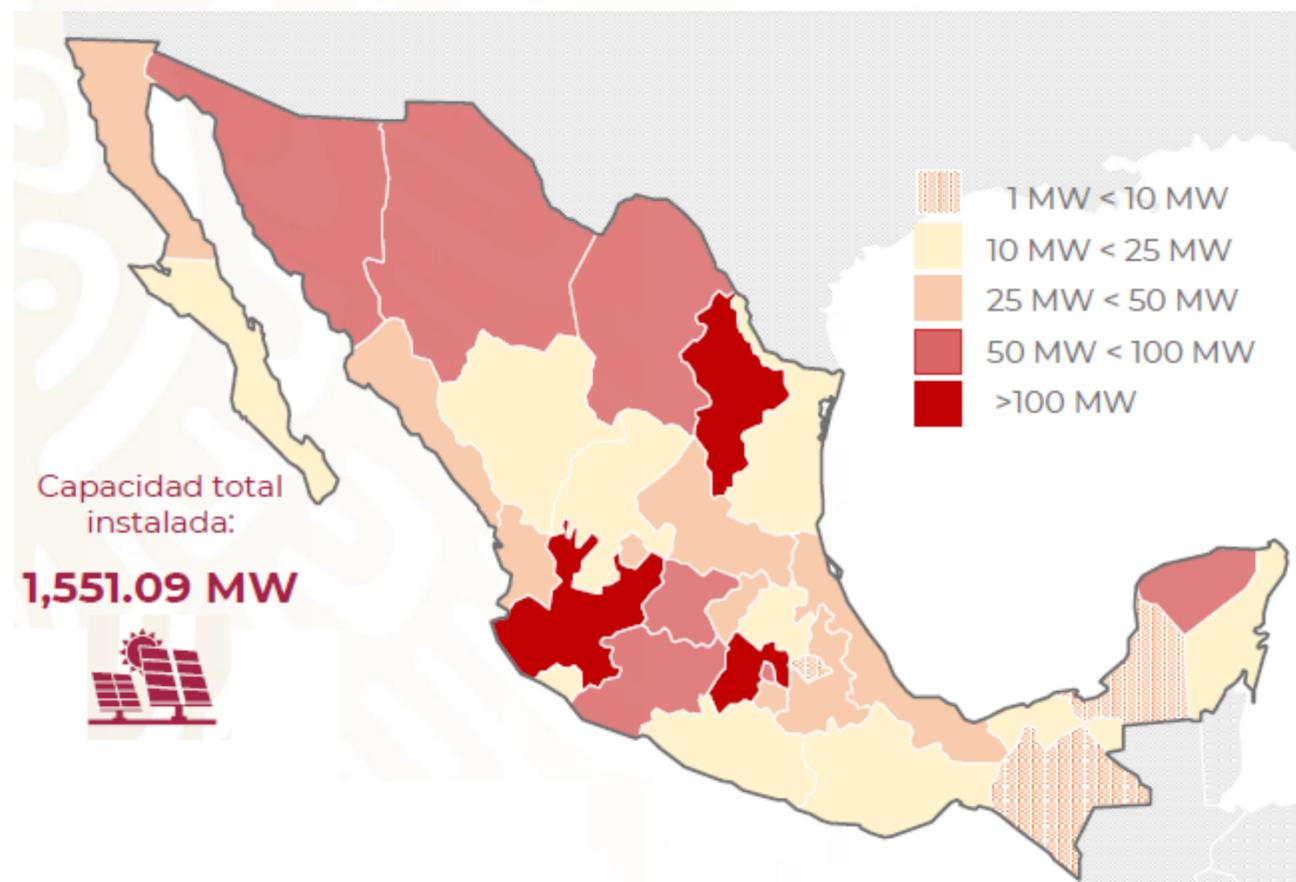
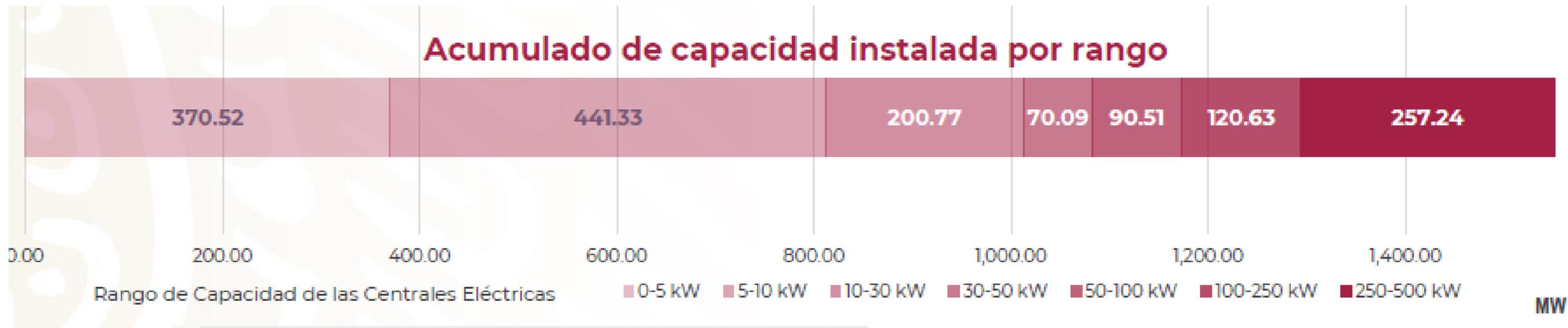
- Paneles fotovoltaicos tienen una vida útil muy larga (20-30 años) con cierta baja de productividad con el tiempo
- Degradación típica entre 0.2%-1% anual
- Con degradación de 0.5%/año, después de 20 años, su panel todavía tiene 90% de su capacidad original
- Inversores típicamente tienen vida útil de unos 10 años. Hay que pensar en sustituirlos por lo menos una vez en la vida del sistema

# En México – un crecimiento exponencial



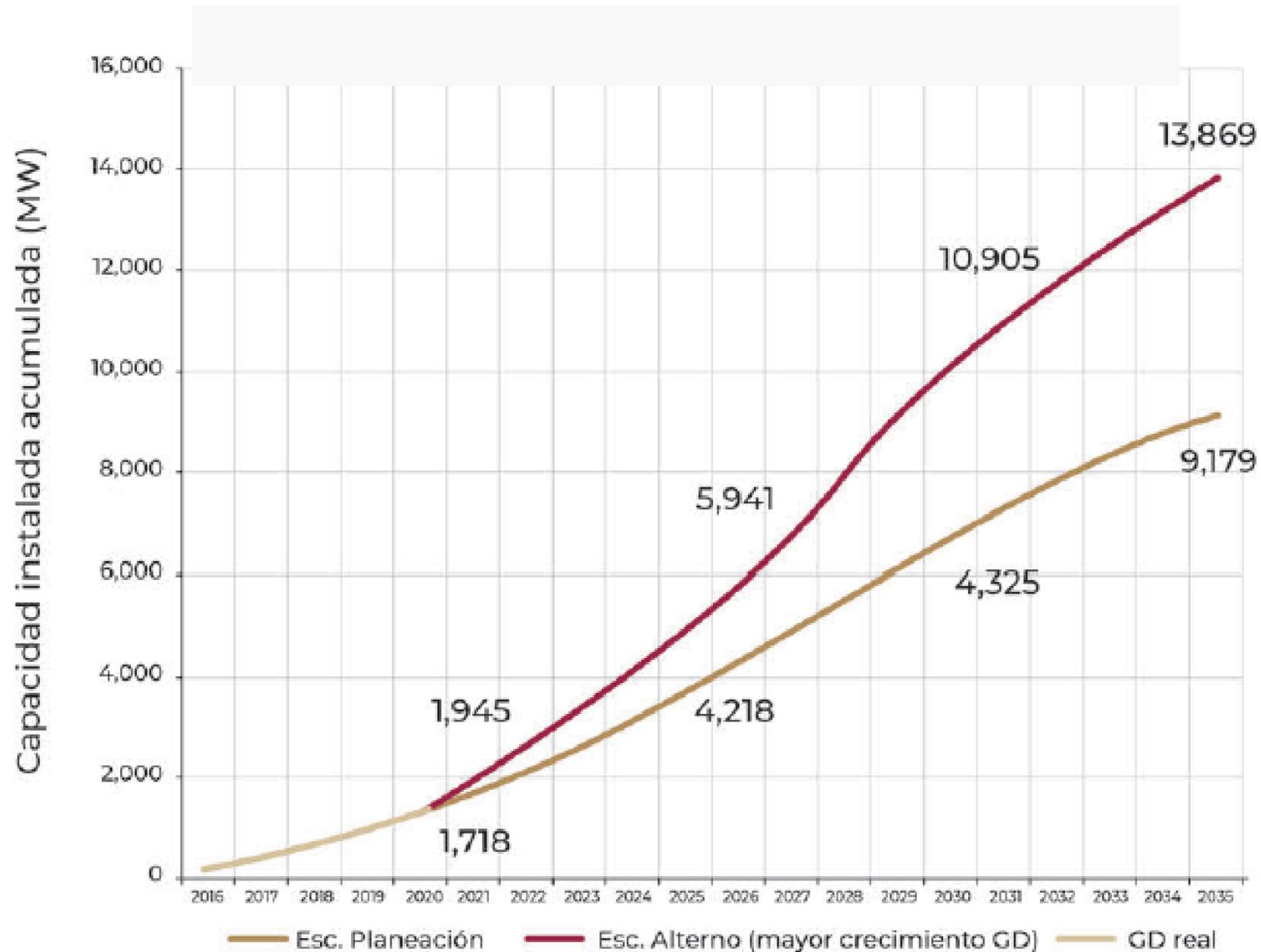
Fuente: CRE 2021

# Generación Solar Distribuida en México



Estado	Capacidad Instalada (MW)	Contratos
Tlaxcala	2.58	239
Campeche	8.25	1,124
Chiapas	9.33	1,268
Hidalgo	10.05	1,076
Zacatecas	10.69	1,342
Tabasco	11.13	1,327
Oaxaca	11.72	1,292
Guerrero	12.50	1,731
Quintana Roo	19.03	3,004
Tamaulipas	22.15	2,322
Baja California Sur	23.12	1,631
Colima	23.70	4,856
Durango	24.95	3,092
San Luis Potosí	27.74	4,280
Morelos	28.19	4,365
Nayarit	28.28	4,029
Querétaro	30.82	5,271
Puebla	31.81	4,118
<b>Veracruz</b>	<b>34.72</b>	<b>5,001</b>
Sinaloa	36.10	2,917
Aguascalientes	45.75	4,816
Baja California	46.79	8,363
Sonora	58.59	6,529
Coahuila	64.52	8,239
Michoacán	66.96	10,344
Yucatán	67.50	9,646
Guanajuato	72.55	9,365
Chihuahua	97.15	15,199
Ciudad de México	98.02	12,288
Estado de México	110.44	8,565
Nuevo León	175.96	22,645
Jalisco	240.01	40,814

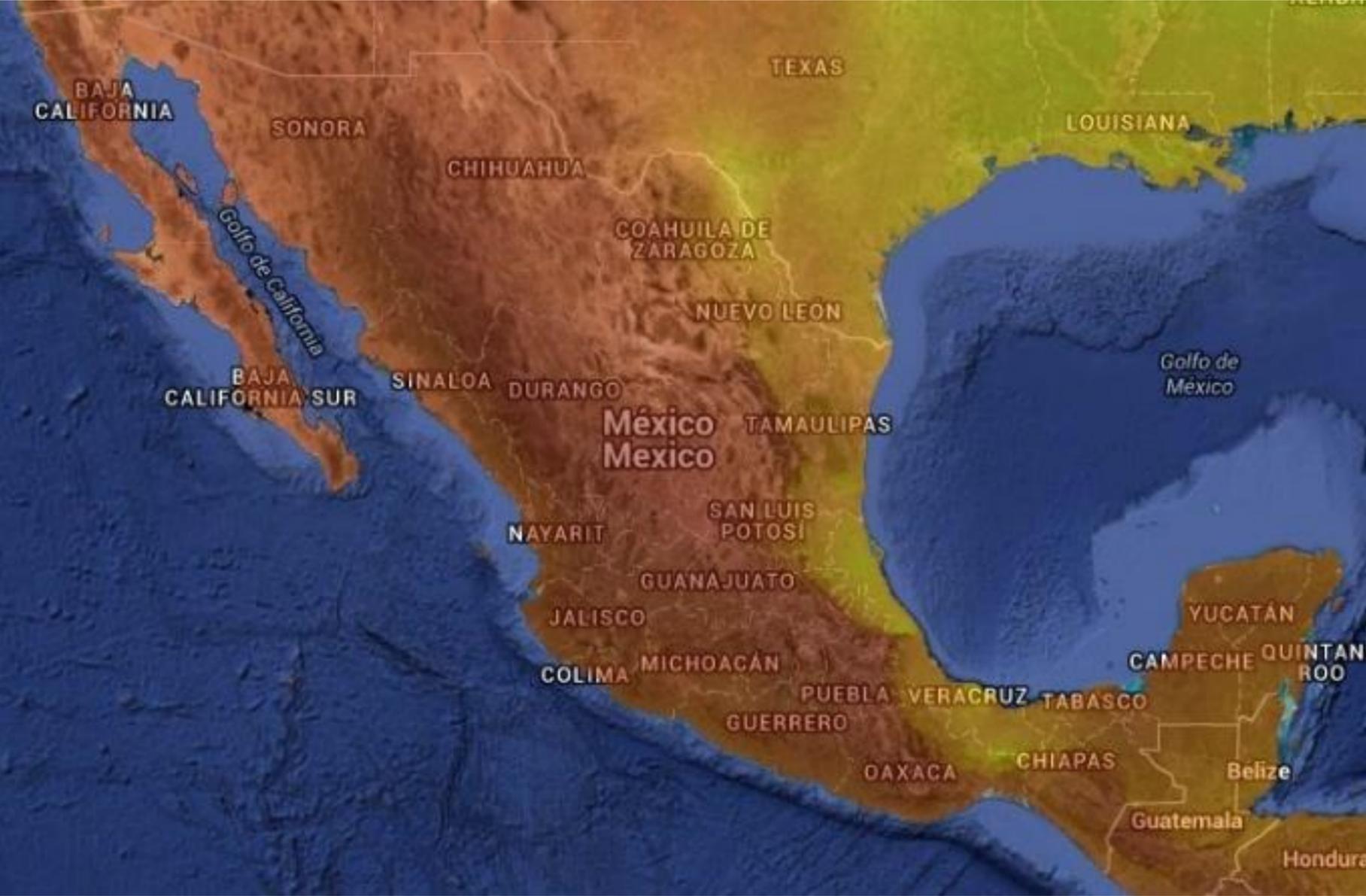
# Perspectivas - PRODESEN



Fuente: [PRODESEN 2021-2035](#)

- En el escenario de planeación de PRODESEN se contempla casi triplicar la GD en los próximos 5 años
- En el escenario alternativo, se contempla un crecimiento hasta más de 10 GW en los próximos 10 años
- Según Asolmex se podría llegar a 6 GW de GSD instalados en 2024

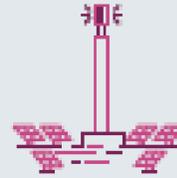
# México tiene mucha irradiación solar



Solar fotovoltaic



Concentrating solar power



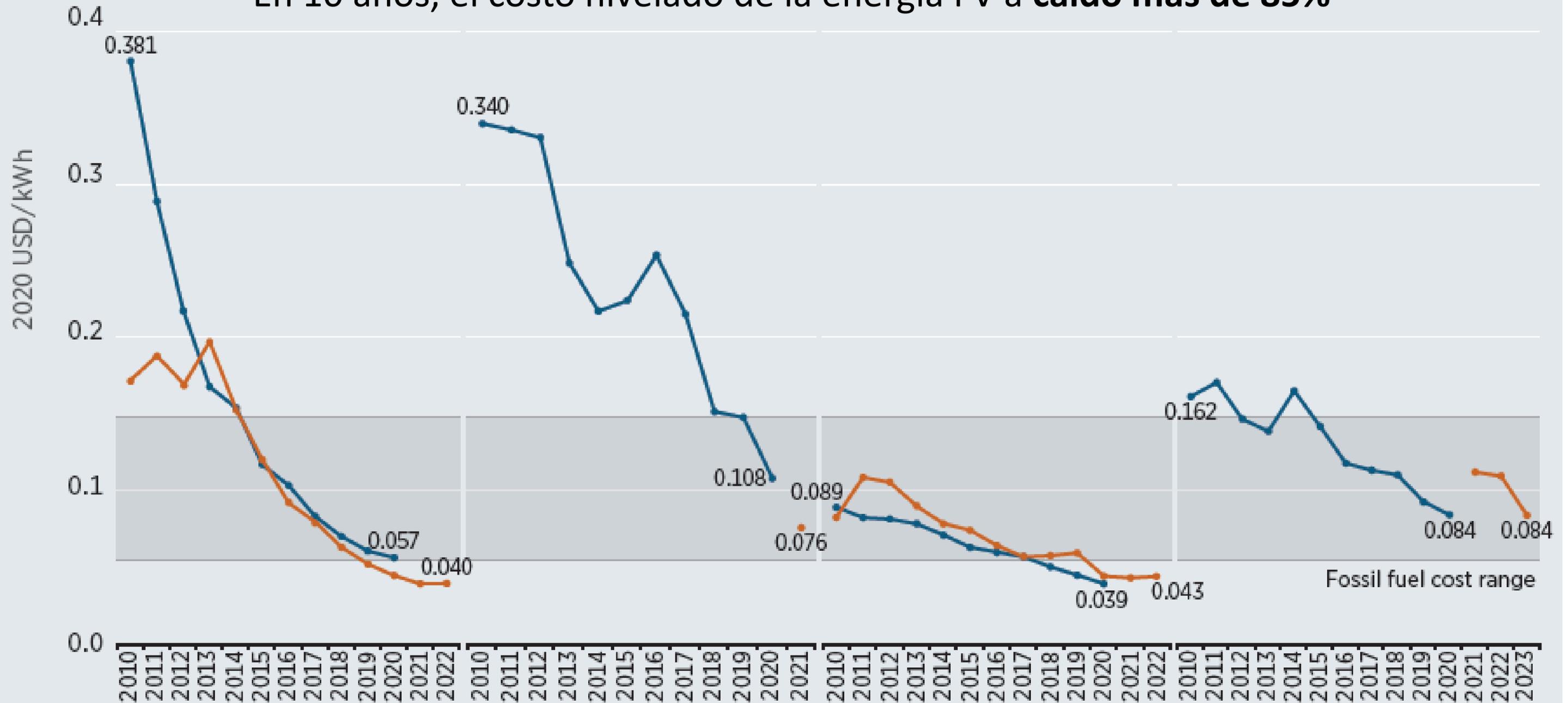
Onshore wind



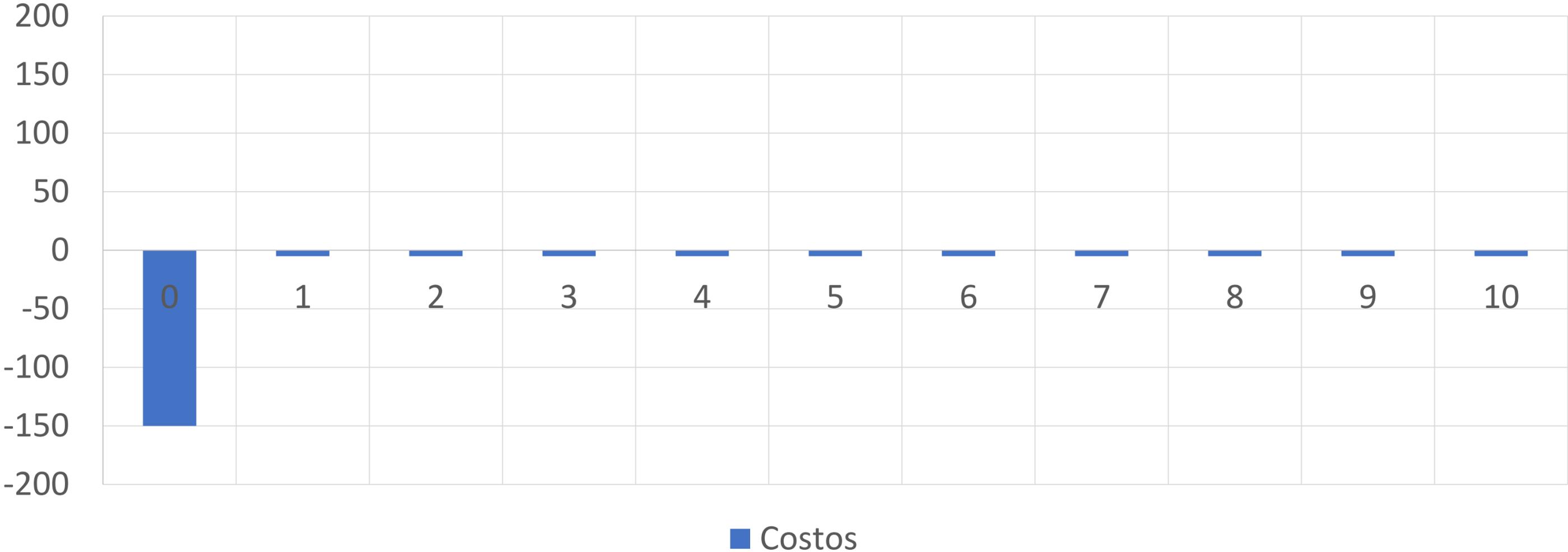
Offshore wind



En 10 años, el costo nivelado de la energía FV a **caído más de 85%**

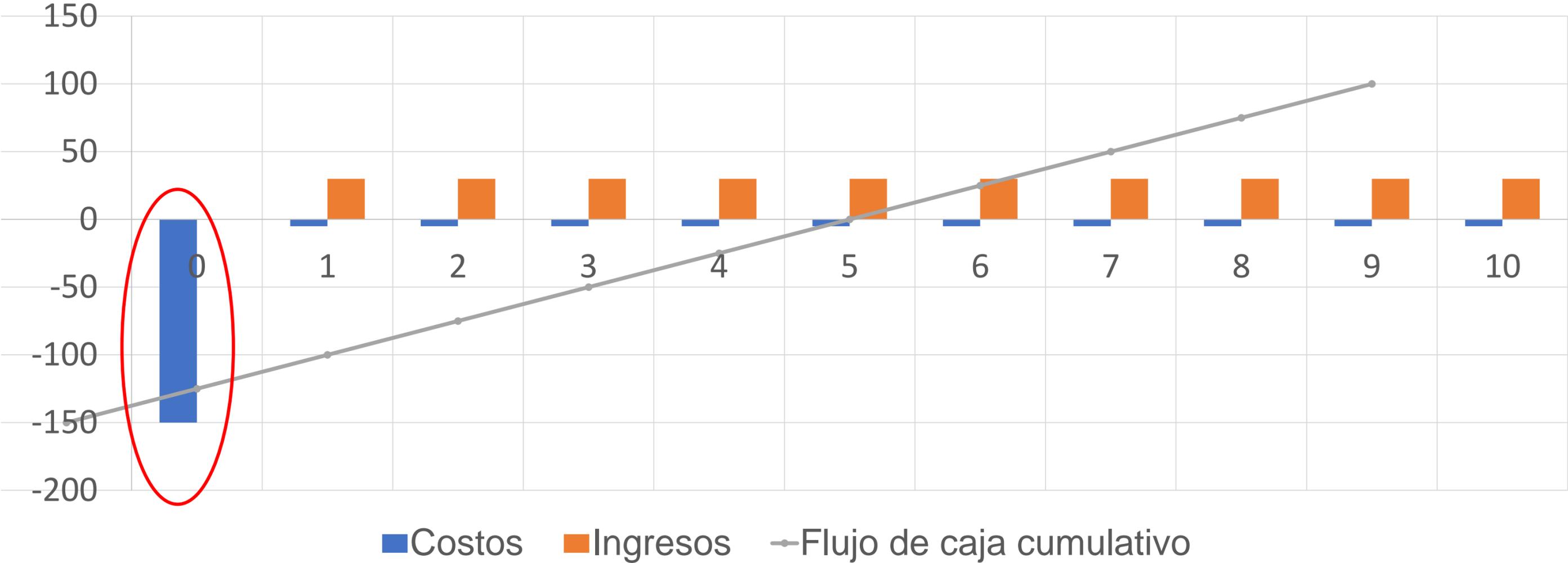


# Flujo de caja típico para Sistema solar

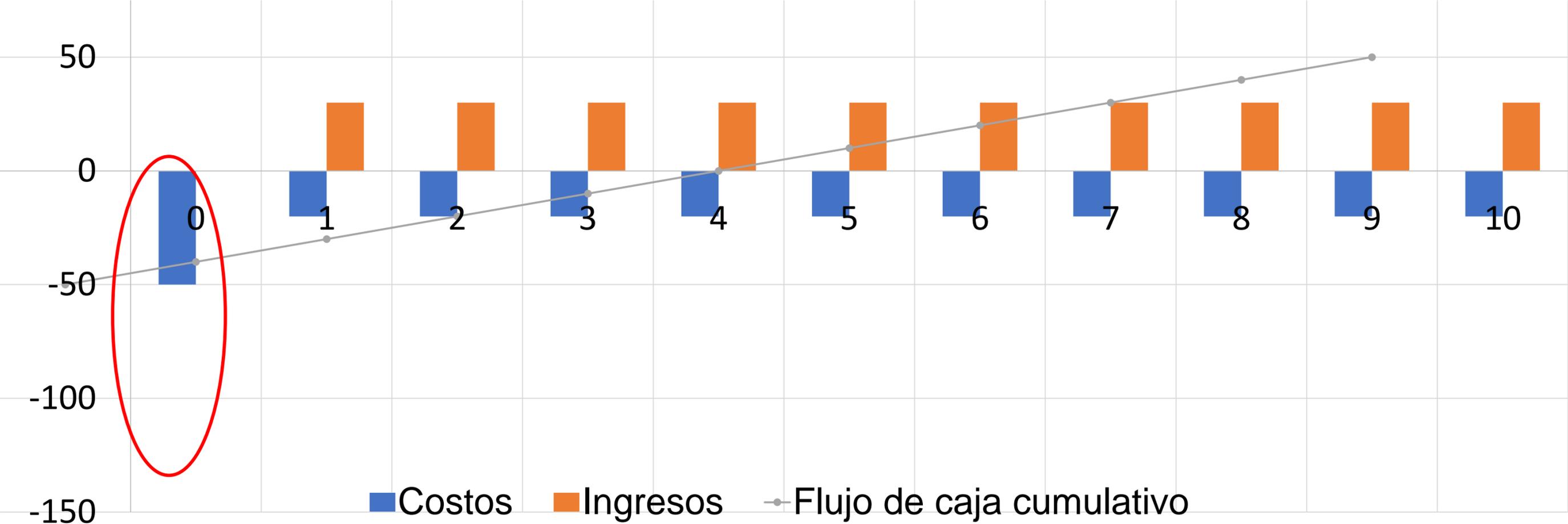


LCOE (costo nivelado, en \$/kWh) = valor presente de todos los costos en ciclo de vida / energía generada

# Flujo de caja típico para Sistema solar



# Flujo de caja típico para Sistema convencional



# Beneficios de la Generación Distribuida

# Beneficios principales de la GSD

- Reducción de demanda por electricidad térmica:
  - menos emisiones de CO2
  - menos emisiones de partículas -> mejor calidad del aire
  - menos uso de agua de enfriamiento
- Ahorros económicos para usuario final
- Reducción de necesidad de subsidios a tarifas domesticas
- Contribución al PIB: Cada GW de GSD instalada genera 25,000 MDP de PIB -> más recaudación fiscal
- Generación de empleo directo e indirecto: cada GW instalado genera unos 11,400 empleos directos e indirectos (PWC-GIZ-ASOLMEX, basado en INEGI)
- Plusvalía en instalación (aumenta valor de casa o predio comercial)
- Mejora de imagen
- Puede contribuir a reducción en necesidad de inversión en infraestructura de distribución y transmisión



# Marco Regulatorio y Modelos de Contraprestación

# Generación Distribuida – Marco Regulatorio

- La generación distribuida está definida y regulada por **la Ley de la Industria Eléctrica y el Manual de interconexión de Centrales de Generación con Capacidad menor a 0.5 MW.**
- La Generación Distribuida se define como la generación de energía eléctrica que se encuentra interconectada a un circuito de distribución que contenga una alta concentración de Centros de Carga.
- La GD incluye aquella que se realiza por un generador exento, es decir, el propietario de una o más centrales eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW que no requieren permiso para generar energía eléctrica.
- La GD puede ser localizada en las instalaciones de los Centros de Carga o fuera de éstos (SENER,2016)
- La **ley del Impuesto Sobre la Renta** permite una **depreciación acelerada** (100% en el primer año) de las inversiones en maquinaria y equipos utilizados para la generación de energía renovable. Incluyen los activos fijos, gastos y cargos diferidos. Se exige un mínimo de 5 años de operación.

# El esquema de Generación Distribuida

A Finales de 2020:

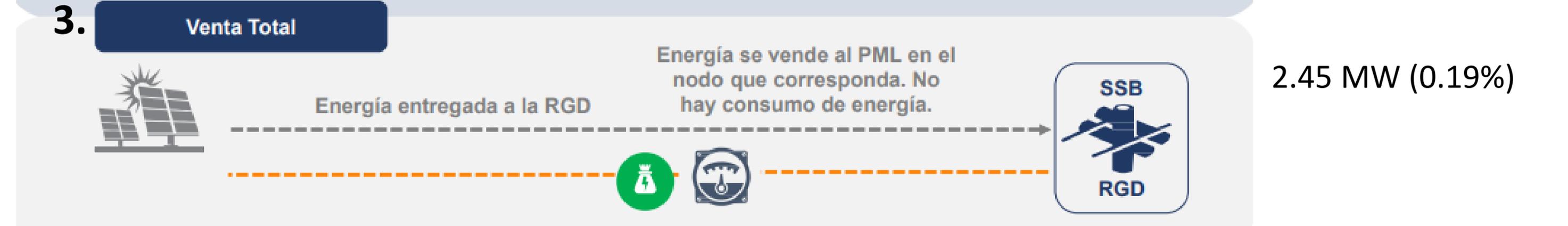
## 1. Net Metering



## 2. Net Billing



## 3. Venta Total

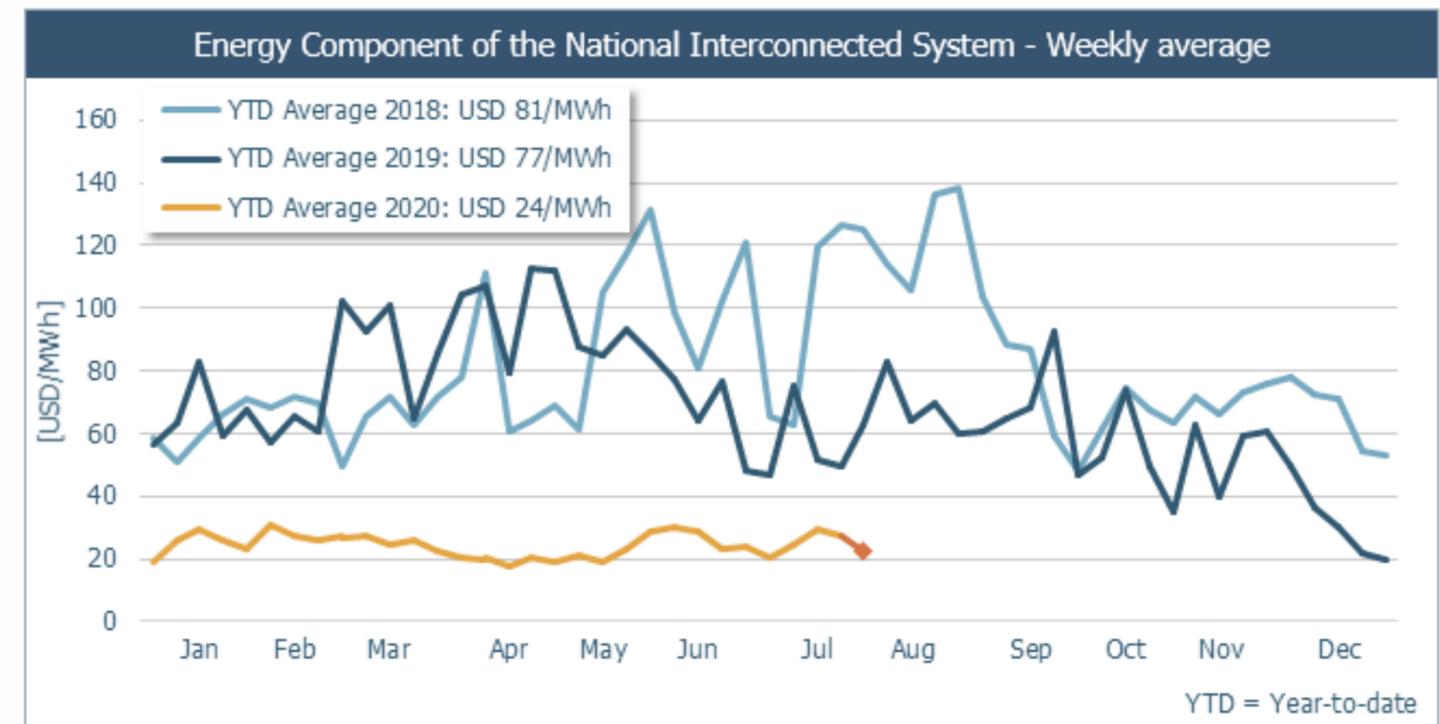
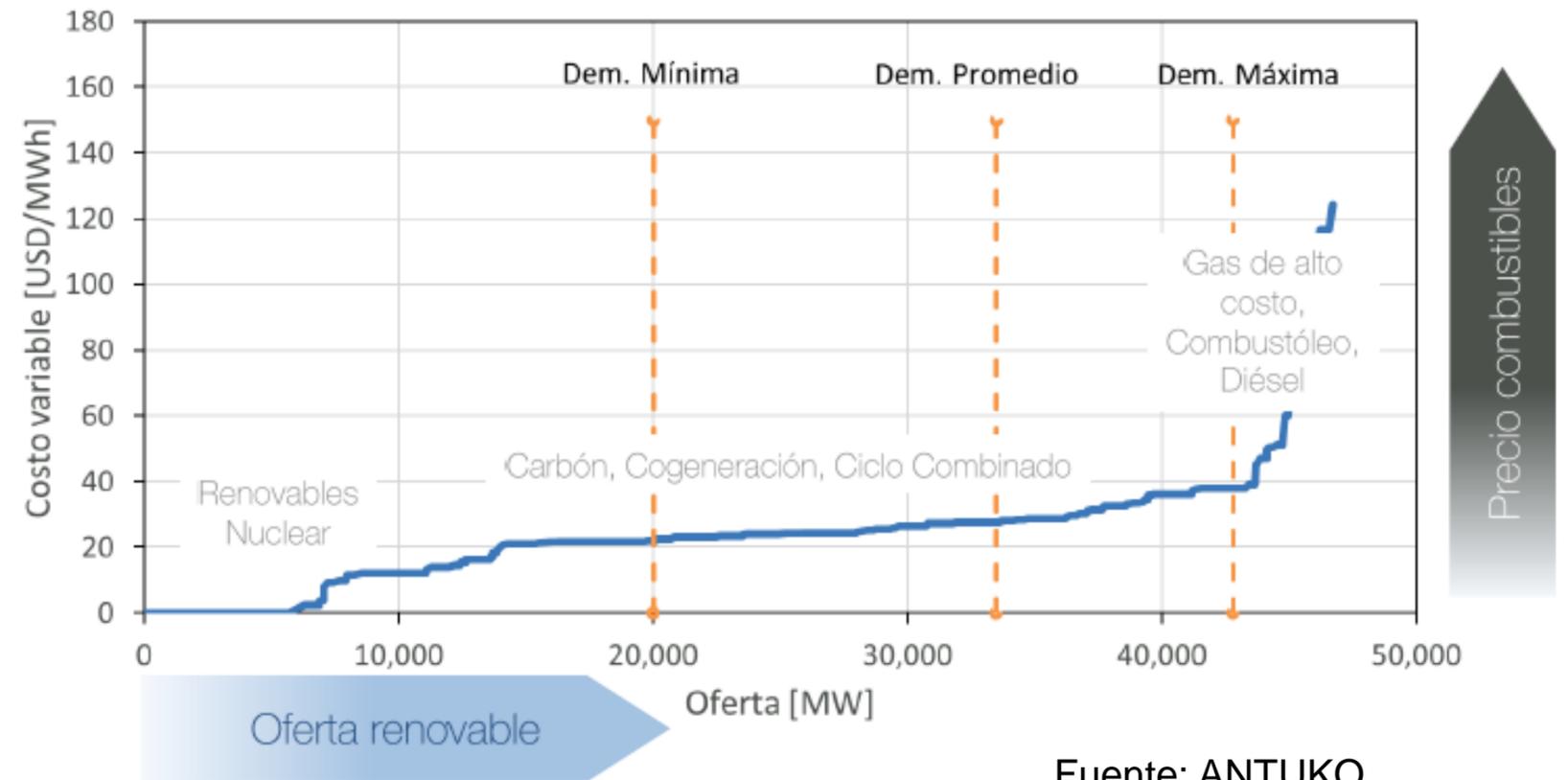


# Precio Marginal Local - PML

El Precio Marginal Local, se define como el precio de la energía en un nodo determinado en el SEN para un periodo definido, a partir del precio marginal de energía en un NodoP en el Modelo Comercial del Mercado, calculado por el CENACE

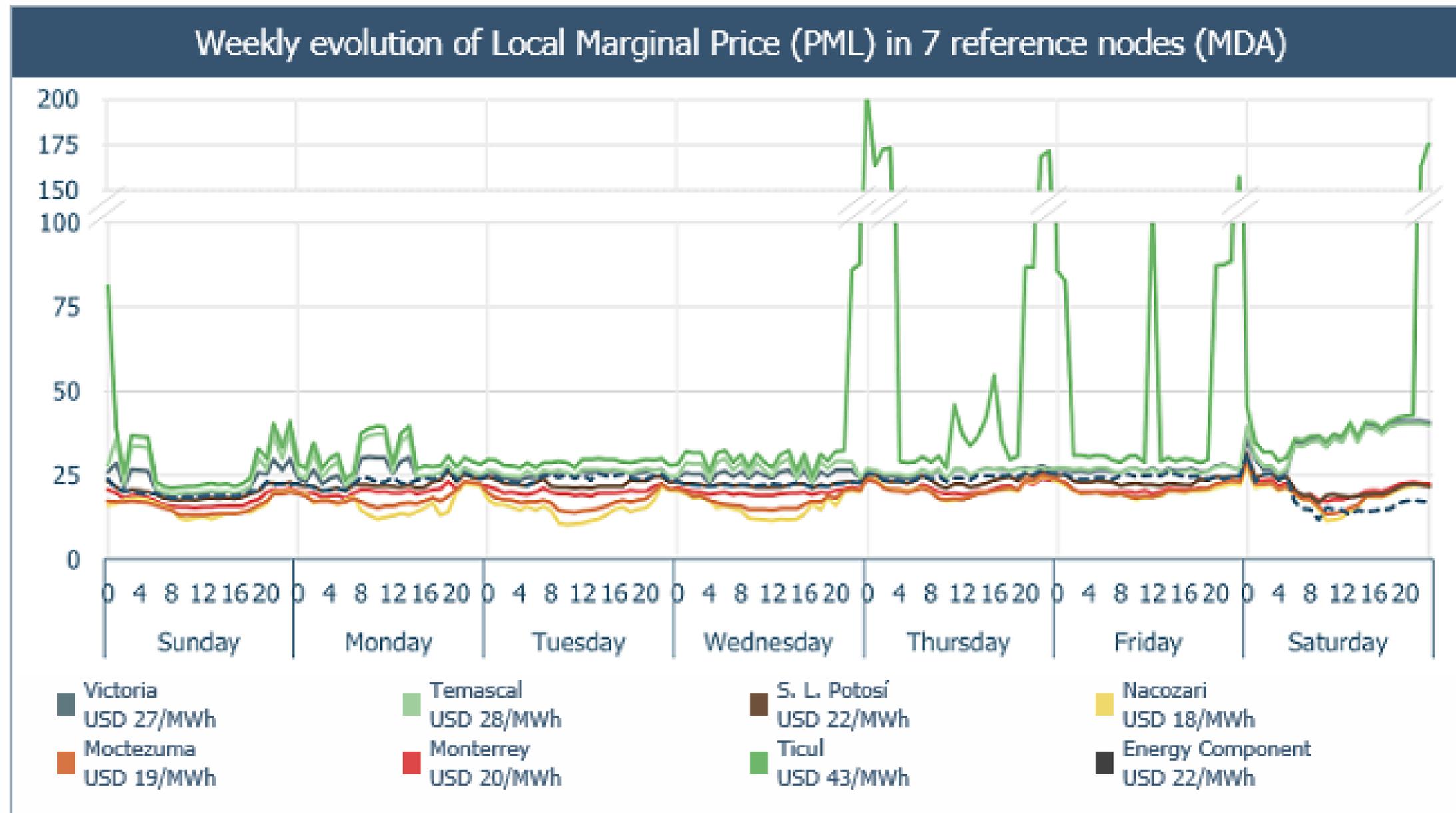
El PML es el resultado de 3 componentes

1. Componente de Energía Marginal, que representa el costo marginal de energía en el nodo de referencia del Sistema Interconectado correspondiente y;
2. Componente de Congestión Marginal que representa el costo marginal de congestión en cada NodoP
3. Componente de Pérdidas Marginales, que representa el costo marginal de pérdidas en cada NodoP



# Precio Marginal Local - PML

El PML se puede disparar en ciertos nodos por congestión:



Fuente: ANTUKO 2021

# Modelos de Negocio

# Modelo Llave en mano (Inversión directa) o EPC

El usuario de energía paga el sistema en la entrega con sus propios recursos financieros y es dueño del sistema.



Dueño sistema FV = usuario

## Ventajas:

- Precios fijos
- Ahorros en tarifas PDBT, GDBT y GDMTH (HM) y GDMTO (OM)
- Beneficios fiscales (**depreciación acelerada**)
- Posibilidad de vender excesos a precio competitivo (PML)

## Barreras/desventajas:

- Costo de inversión inicial alto
- Incertidumbre sobre tarifa ahorrada
- Más incertidumbre sobre PML
- Tiempo de retorno (3.5- >10 años)
- No siempre compatible con estrategia de inversión de la empresa

Variación: El usuario final puede adquirir un crédito de consumo con una institución financiera conocida o nueva.

# Modelo PPA – (power purchase agreement)

Contratos de compra de energía en donde el proveedor es propietario del sistema y vende la energía que este genera. El usuario se compromete a comprar la energía que genere el sistema fotovoltaico a una tarifa establecida.



Dueño sistema FV =  
instalador

## **Ventajas:**

- No costo inicial
- Ahorros desde el día 1 de operación
- Beneficios fiscales (depreciación acelerada) para el instalador
- El instalador tiene un incentivo para el rendimiento y mantenimiento
- El proveedor puede financiar portafolios de instalaciones (y mitigar riesgos de impagos)

## **Barreras/desventajas:**

- El usuario no beneficia de depreciación acelerada (pq no es dueño del sistema)
- Nivel de crédito depende del proveedor
- Ahorro puede ser menor a largo plazo
- No se puede vender excedentes

# Modelo: Arrendamiento

El instalador es dueño del sistema. El usuario de energía obtiene el uso del sistema fotovoltaico a cambio de pagar una renta mensual. Existen dos figuras:

- (1) el arrendamiento puro en donde el equipo permanece en propiedad de la entidad que arrenda 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



Dueño sistema FV =  
instalador (inicialmente)

## **Ventajas:**

- Precios se pueden negociar para ser fijos o vinculados a inflación o otros precios de energía
- Baja o cero inversión propia inicial
- Instalador puede encargarse del mantenimiento

## **Barreras/desventajas:**

- Modelo no muy desarrollado en México todavía
- Para usuario: No beneficios fiscales
- (El instalador podría beneficiar de estos beneficios y transmitir a usuario final)

# Modelo: ESCO – (Energy Service Company)

Son empresas que diagnostican, realizan la ingeniería, garantizan el ahorro y comprometen sus recursos financieros para a cambio de suscribir un contrato en donde el usuario de la energía se compromete a compartir los ahorros financieros generados por la operación de un sistema fotovoltaico en sus instalaciones durante un plazo determinado de años.



Dueño sistema FV =  
instalador

## Ventajas:

- Precios se pueden negociar para ser fijos o vinculados a inflación o otros precios de energía
- Bajo o cero inversión propia inicial
- ESCO puede encargarse del mantenimiento

## Barreras/desventajas:

- Modelo no muy desarrollado en México todavía
- Para usuario: No beneficios fiscales
- (La ESCO podría beneficiar de estos beneficios y transmitir a usuario final)

# ¿Cómo licitar un proyecto de GD?

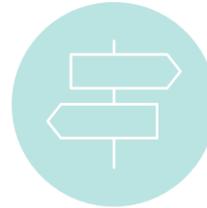
# Pasos en un proyecto de generación distribuida para usuarios

**01** Definición  
estrategía



Análisis de consumos y  
tarifas, identificación  
proyecto piloto

**02** Análisis de  
factibilidad



Análisis de objetivos  
internos y requisitos  
técnicos, visita en  
campo

**03** Proceso  
Competitivo



Realización de proceso  
competitivo,  
negociación y cierre de  
contrato

**04** Monitoreo y  
seguimiento



Análisis de resultados y  
*reporting*

Fuente: Manual de compra de energía solar GIZ 2020

# 1/4 - Definición estratégica

## 1. Cuanto estoy pagando ahora por kWh?

- Análisis de factura: consumos y tarifas
- A qué hora estoy generando mi demanda máxima? (la energía solar podrá reducir mi demanda?)

## 2. Espacio disponible

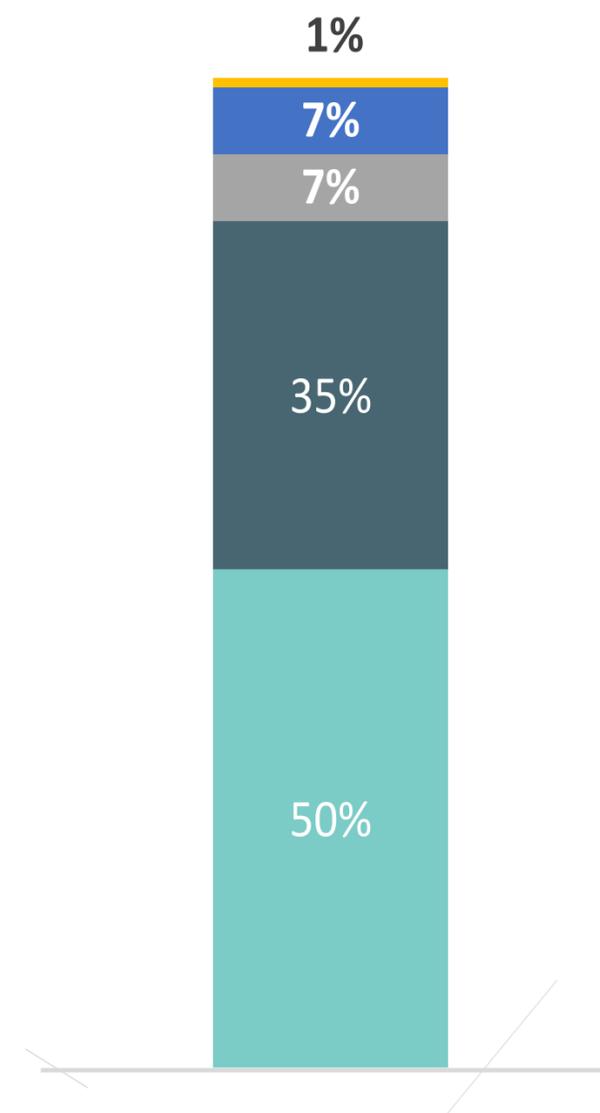
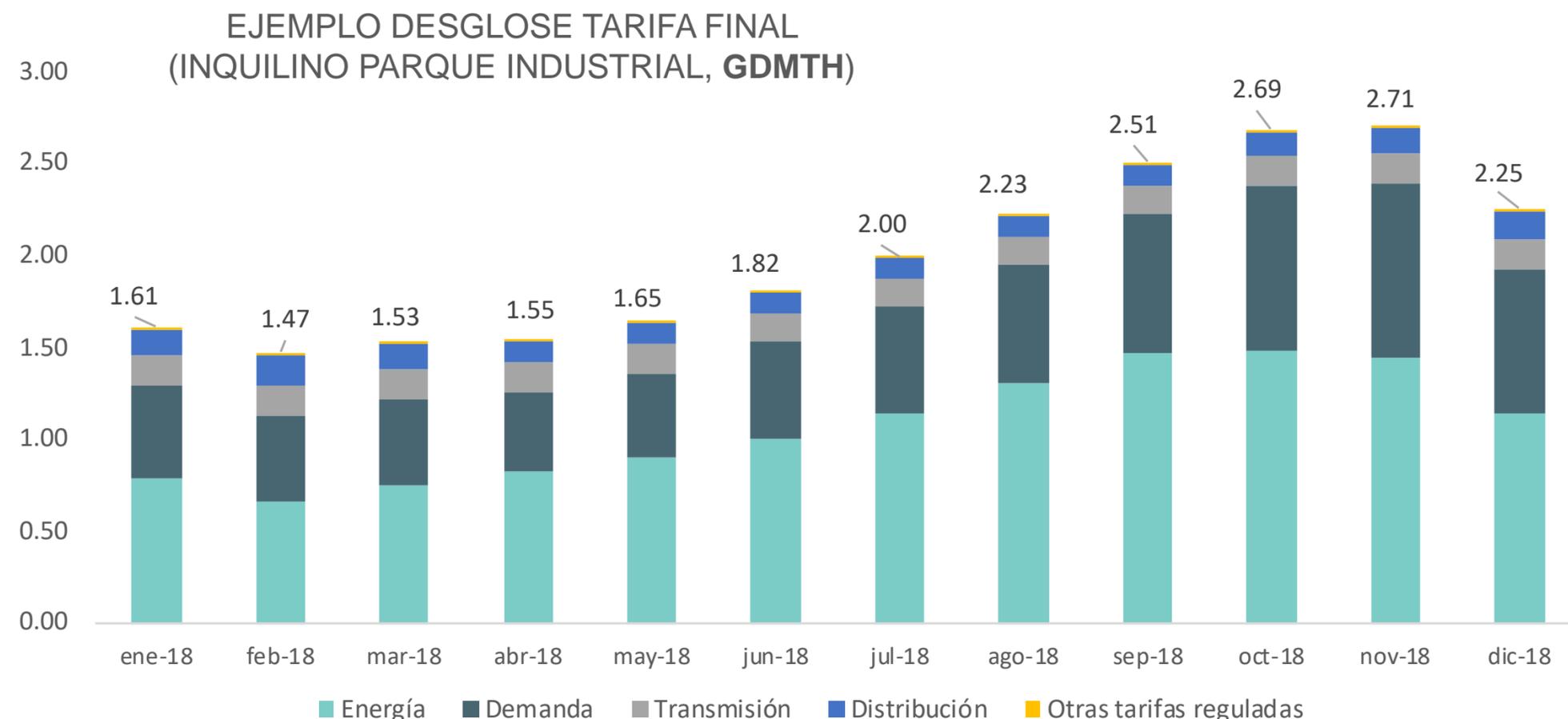
- Grosso modo se puede instalar unos 0.1 kWp/m2 de superficie útil
- Es decir para un proyecto de 500 kWp se necesitan aprox. 5,000 m2

## 3. Generación potencial

- Para el estado de Veracruz, se puede contar con una generación de unos 1400-1700 kWh/kWp instalado. (Fuente: [Global Solar Atlas](#))

Costo de la energía en el mercado				
Concepto	\$	\$/kW	\$/kWh	Importe (MXN)
Suministro	641.78	0	0	641.78
Distribución	0	3204.92	0	3204.92
Transmisión	0	0	2545.67	2545.67
CENACE	0	0	120.46	120.46
Generación B	0	0	1491.23	1491.23
Generación I	0	0	8360	8360
Generación P	0	0	2449.54	2449.54
Capacidad	0	7859.54	0	7859.54
SCnMEM	0	0	86.73	86.73
<b>Total</b>	<b>641.78</b>	<b>11,064.46</b>	<b>15,053.63</b>	<b>26,759.87</b>

# 1/4 - Definición estratégica



Los potenciales ahorros dependerán del perfil de consumo específico de cada CdC.

Por ejemplo, en el caso de tarifas en media tensión con diferenciación **horaria** hay que tener en consideración que un proyecto FV no suministra energía, ni por lo tanto ahorros, en el periodo punta.

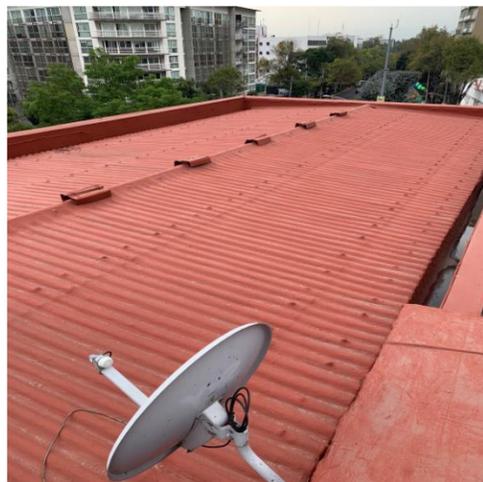
## 2/4 - Análisis de factibilidad técnico-económica

En general los techos de naves industriales son idóneos para la proyectos de GD debido a las grandes dimensiones y las robustas estructuras de soporte.

Eventuales espacios de estacionamiento también pueden ser utilizados mediante realización de estructura de tipo *Car Port*.

Considerando que el peso estimado de una instalación solar fotovoltaica (FV) es de **15-20 kg/m<sup>2</sup>**, es necesario verificar:

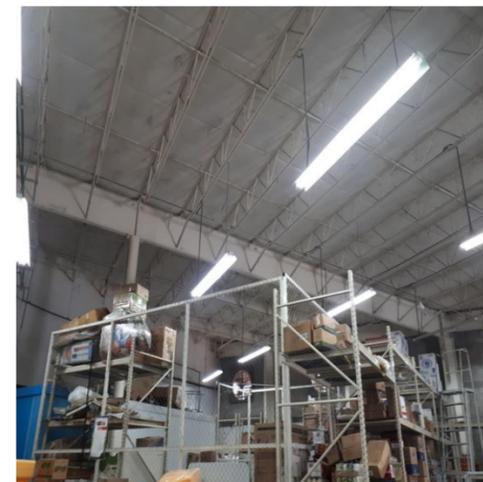
- La tipología de **material** de la techumbre (ej. láminas);
- La tipología de **estructura** de soporte (ej. columnas, bigas, etc.);
- La presencia de **memorias de cálculo** estructural que permita determinar la carga máxima permisible en techo;
- La presencia de **obstáculos** en el techo que pudieran generar sombreado (ej. acondicionadores).



14-Julio-2021



GIZ y AEEV - La Generacion Distribuida en México



## 3/4 – Proceso Competitivo (licitación)

- **Diseño de las Bases del Concurso:** las bases deberán prever, entre otros
  - el calendario estimado de actividades,
  - la información sobre el Centro de Carga (datos de consumo, recibos de CFE, etc.)
  - la modalidad de recepción y los contenidos mínimos de las propuestas técnico-económicas
  - los criterios generales para la selección de los participantes junto con los principales términos de confidencialidad
  - aspectos legales (Cancelación por Caso Fortuito o Fuerza Mayor, Legislación Aplicable y Jurisdicción).
  - formatos para la recepción de las propuestas técnico-económicas para poder efectuar una comparativa entre los términos ofrecidos por los Participantes;
  - Esquemas de propuestas económicas aceptadas en el Concurso:
    - esquema de Engineering Procurement and Construction EPC (con/sin financiación)
    - esquema de Power Purchase Agreement – PPA a precio fijo en moneda nacional (MXN) y/o en dólares estadounidenses (USD) y/o bajo el esquema de descuento sobre la tarifa SSB, etc.

# Ejemplo de matriz de evaluación de propuestas



Experiencia  
**20%**



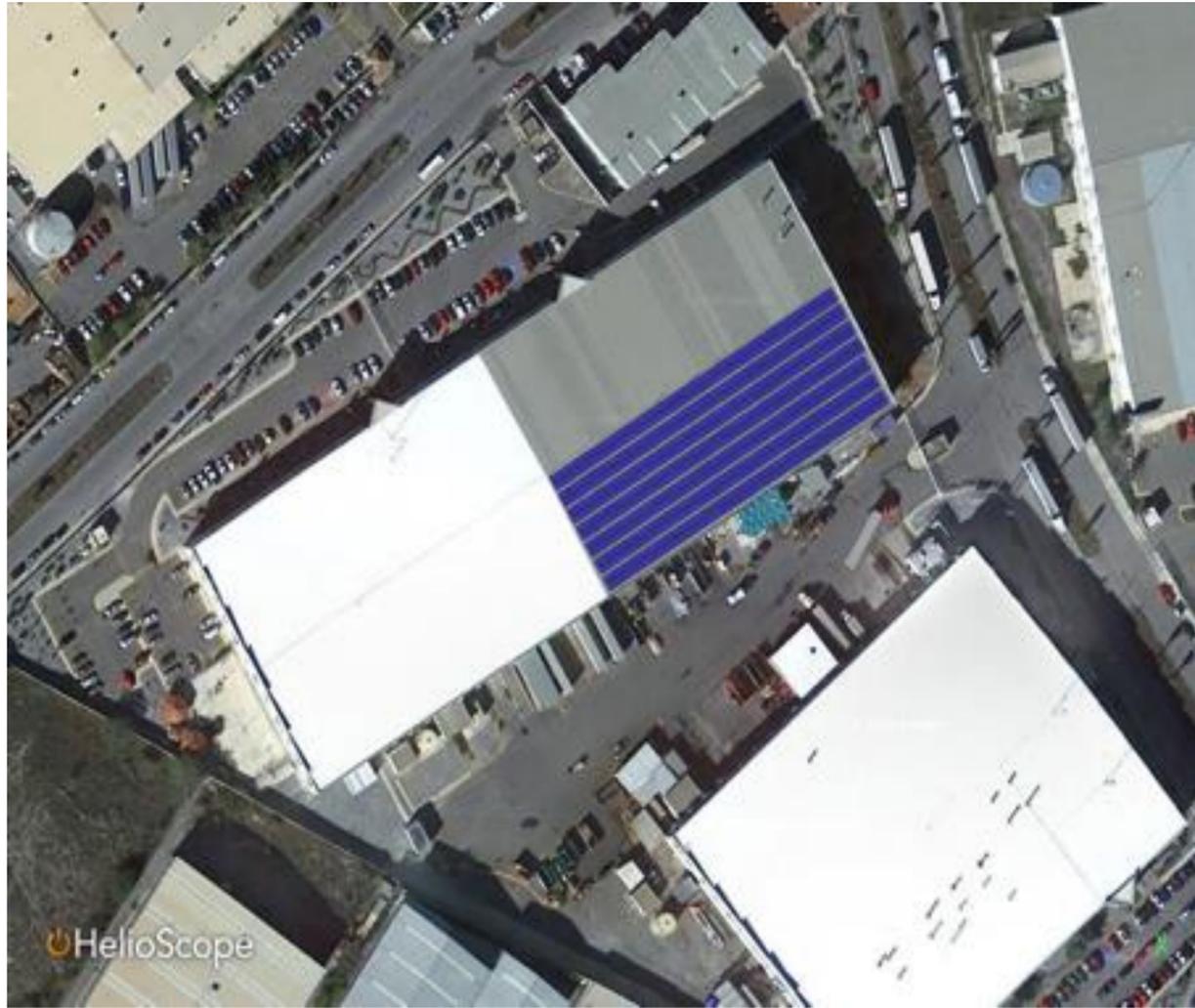
Propuesta técnica  
**30%**



Propuesta económica  
**50%**

I. EXPERIENCIA		20%
I.a. Proyectos en México	I.a. Proyectos operativos de Generación Distribuida solar FV en México	10.0%
I.b. Años de experiencia	I.b. Años de experiencia en proyectos de Generación Distribuida solar FV en México	5.0%
I.c. Número de empleados	I.c. Número de empleados dedicados a proyectos de Generación Distribuida solar FV en México	5.0%
II. PROPUESTA TÉCNICA		30%
II.a. Aparato Fotovoltaico	Calidad y certificaciones de paneles solares	5.0%
	Calidad y certificaciones inversor	4.0%
	Calidad y certificaciones estructuras de fijación	1.0%
	Calidad de la solución técnica propuesta y justificación (layout, exposición, diagrama unifilar etc)	3.0%
	Realización de visita en campo	4.0%
II.b. Material Eléctrico misceláneos	Calidad y certificaciones cableado en Corriente Directa	1.4%
	Calidad y certificaciones cableado en Corriente Alterna	1.4%
	Calidad y certificaciones canalización Corriente Directa y Alterna	0.2%
II.c. Mano de Obras, puesta en marcha y protocolo de entrega	Competencias técnicas de instalación	5.0%
II.d. Operación y Mantenimiento	Garantía paneles	2.0%
	Garantía Inversores	1.0%
	Garantía trabajo	2.0%
III. PROPUESTA ECONÓMICA		50%
III.a. Rentabilidad operación	Valor Presente Neto de la operación y retorno de inversión	40%
III.a. Condiciones comerciales	Calidad documentación contractual	10%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

## Ejemplo de pre-factibilidad 1



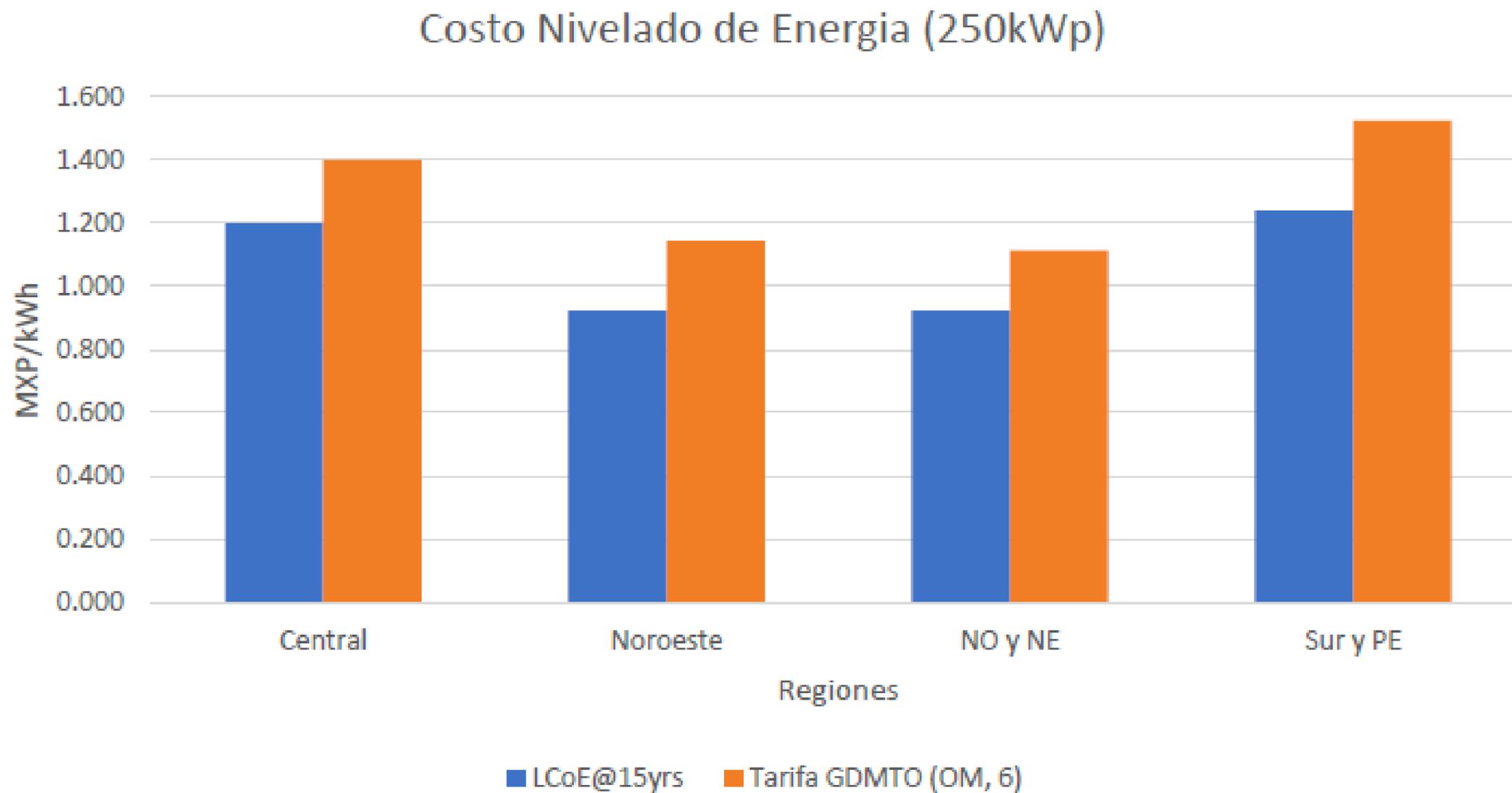
Tarifa	Consumo anual (GWh/año)	Facturación 2018 (MXN)	Capacidad instalada (kWp)	No. Paneles solares (de 385 W)	Ahorro anual (MXN)	TIR	Retorno de Inversión	Reducción de consumo vs actual	Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> )
GDMTH	1.6	3,221,862	498.96	1,296	1,470,733	28.5%	Año 5	43.7%	405

## Ejemplo de pre-factibilidad 2



Tarifa	Consumo anual (GWh/año)	Facturación 2018 (MXN)	Capacidad instalada (kWp)	No. Paneles solares (de 385 W)	Ahorro anual (MXN)	TIR	Retorno de Inversión	Reducción de consumo vs actual	Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> )
GDMTO	0.01	27,414.88	6.9	18	15,734	30.0%	Año 4	97%	5.6

# Costo nivelado solar vs tarifa CFE por región - GDMTO



# Proveedores e instaladores de GSD

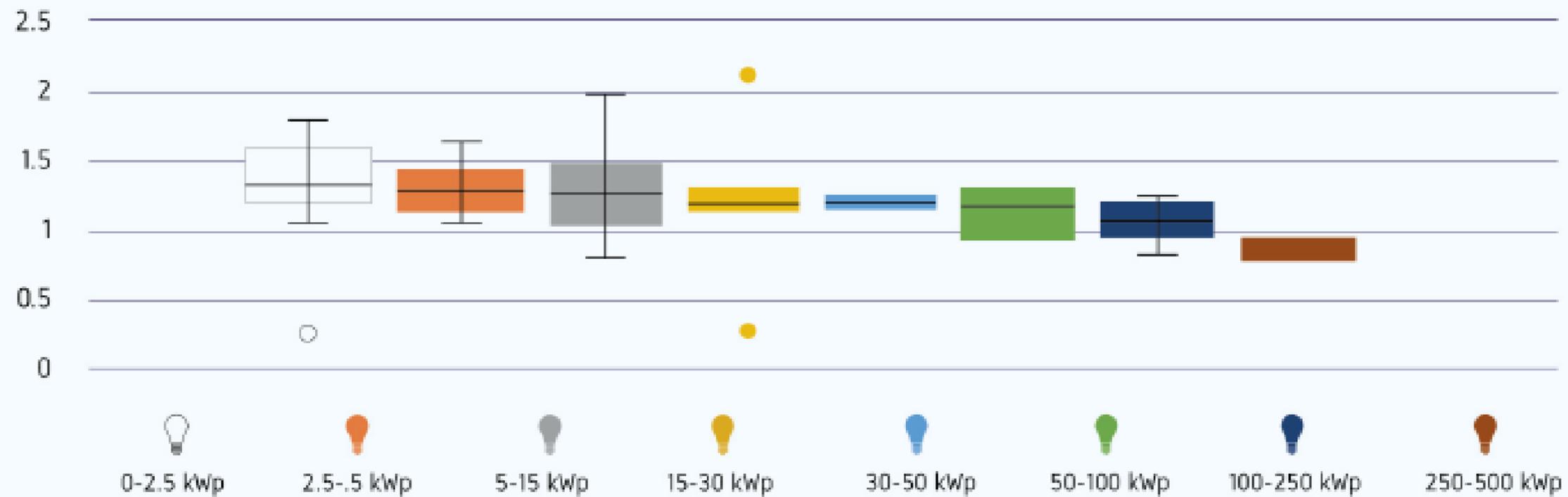


- La gran mayoría de los sistemas de generación distribuida son instalados por personas físicas (95% en 2019)
- En México existen alrededor de 200 empresas de instalación (integradores) de sistemas fotovoltaicos de generación distribuida
- Basado en encuesta a 25 empresas integradoras, la mayor parte de las empresas (65 a 85%) aún no supera la barrera de 1MWp de potencia instalada al año, pero las empresas que sí rebasan este umbral han crecido de forma constante del 9% al 30% entre el 2017 y el 2019, sugiriendo la consolidación y fortalecimiento de las integradoras
- Lo anterior es muy positivo ya que la mayoría de las empresas (68%) son pequeñas con hasta 25 empleados los cuales se capacitan y siguen normas de instalación, y todas las empresas cuentan con el estándar EC0586 – Conocer.
- Varias asociaciones industriales como AMIF, ANES, ASOLMEX etc. se dan a la tarea de profesionalizar el sector a través de capacitaciones y normatividad de calidad

# Sistemas para evaluar la calidad de los proveedores

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 (cédula profesional o Título del grado académico de proyectistas)		X			
Curricular de la empresa	X	X	X	X	X
Descripción del proceso administrativo y de instalación (métodos, memorias de cálculo)				X	X
Documentos Legales (acta constitutiva, copia de cédula fiscal del Registro Federal de Contribuyentes)	X	X		X	X
Documentos que amporen 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
Ingraestructura (relación de quipo de oficina, transporte, equipo de medicion)	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

## Precios al público por instalación por rango (USD/Wp, sin I.V.A.)

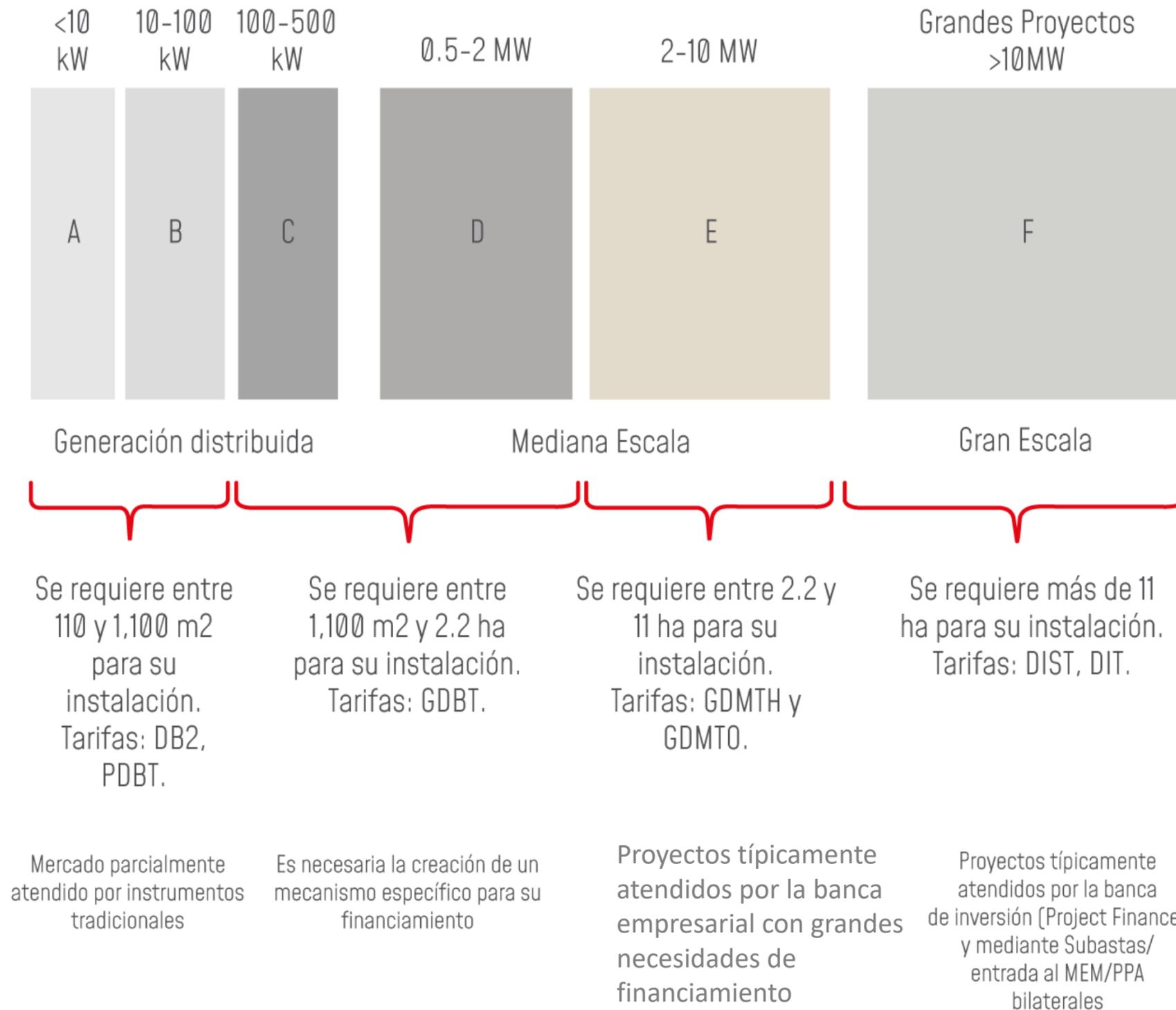


Costo de operación y mantenimiento (USD/Wp)	
Rango (kWp)	(USD/Wp)
0 - 2.5	0.035
2.5 - 5	0.035
5 - 15	0.036
15 - 30	0.033
30 - 50	0.027
50 - 100	0.037
100 - 250	0.035
250 - 500	0.028

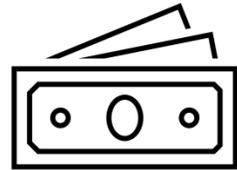
Fuente: Monitor de Índice de Precios de GSD

# Financiamiento de proyectos de GD

# Segmentos de mercado identificados



# Opciones para financiamiento:

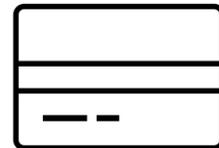


Integradores que ofrecen facilidades

[Enlight](#)  
[Bright](#)  
[Kiwapower](#)

Bancos comerciales privados

BBVA  
CIBanco  
Banorte  
BanBajío



Bancos de desarrollo

Bancomext  
NAFIN  
\*FIDE  
\*FIRA  
\*FIRCO

Sociedad Financiera de Objeto Múltiple (Sofomes)

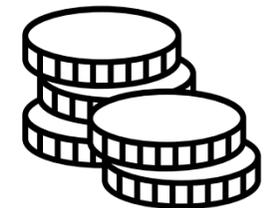
Suneco  
UNIFIN  
EXITUS  
MERCADER  
MEGA



Fondos de administración de capital

Becquerel capital  
Banverde  
Proterra  
Engen capital

Instituciones de tecnología financiera (Fintech)  
Red Girasol



Subsidios a GD en gobiernos subnacionales: SEDECO del gobierno de la CDMX con su programa “Energía sustentable en PYMES”

**Esta lista no es exhaustiva ni representa recomendaciones de parte de la GIZ México, únicamente es ilustrativa.**

# Programa CSOLAR de NAFIN



Más información sobre el programa y las empresas fotovoltaicas participantes:

<https://csolarmexico.com/financiamiento-csolar/>

¿A quién va dirigido?

Micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas que sean personas físicas con actividad empresarial, incluyendo Régimen de Incorporación Fiscal (RIF), o personas morales.

¿Qué ofrece el producto?

Financiamiento para que generes energía eléctrica solar en tu negocio, a través de la adquisición e instalación de Sistemas Solares Fotovoltaicos Interconectados (SSFVI) con capacidad de hasta 500 kW, bajo el esquema de generación limpia distribuida (GLD).

Características

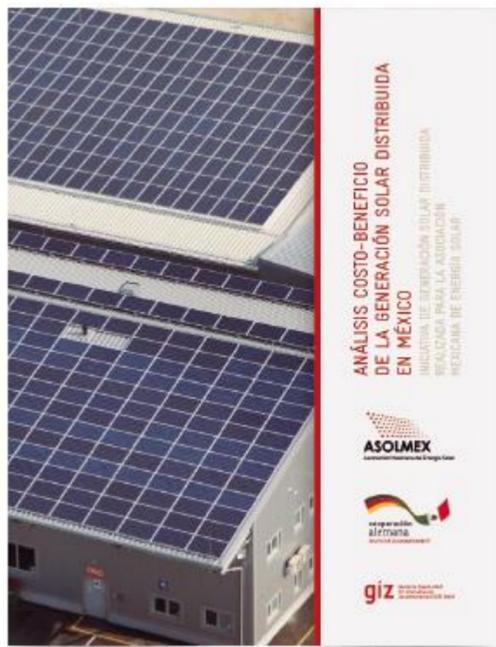
- Monto máximo: 15 millones de pesos.
- Tasa de interés anual máxima: 14.5% fija.
- Plazo máximo: 7 años.
- Garantías: en créditos hasta 2.5 millones de pesos se requiere únicamente aval u obligado solidario; y en créditos mayores a 2.5 millones de pesos, aval u obligado solidario más las que determine cada intermediario financiero.
- Cobertura Nacional

¿Dónde tramitarlo?

- Banregio
- Banorte
- Banbajío
- Citibanamex
- HSBC

Lista (no exhaustiva) de proveedores solares en <https://asolmex.org/asociados>

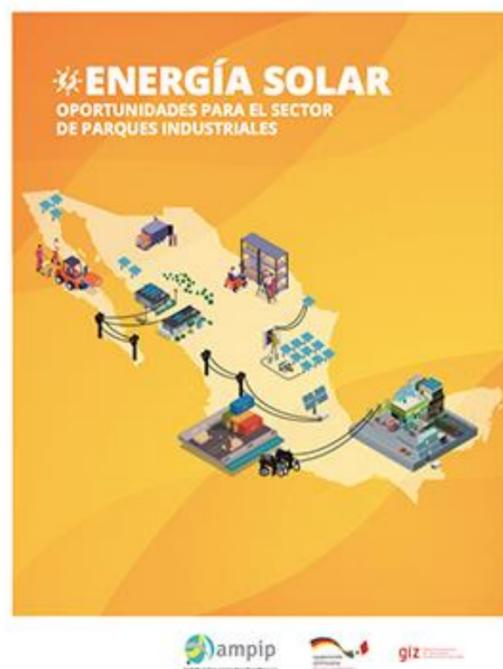




Análisis Costo-Beneficio de la Generación Solar Distribuida en México  
<https://bit.ly/2SaM8Tz>



Manual para la compra de energía solar fotovoltaica  
<http://bit.ly/3crBja0>



Energía solar: oportunidades para el sector de parques industriales  
<http://bit.ly/3anRkvM>



Energía solar: oportunidades para el sector retail  
<http://bit.ly/2SU4gCw>



**Financiamiento de la energía solar fotovoltaica de pequeña y mediana escala**  
Oportunidad para la banca comercial de México.



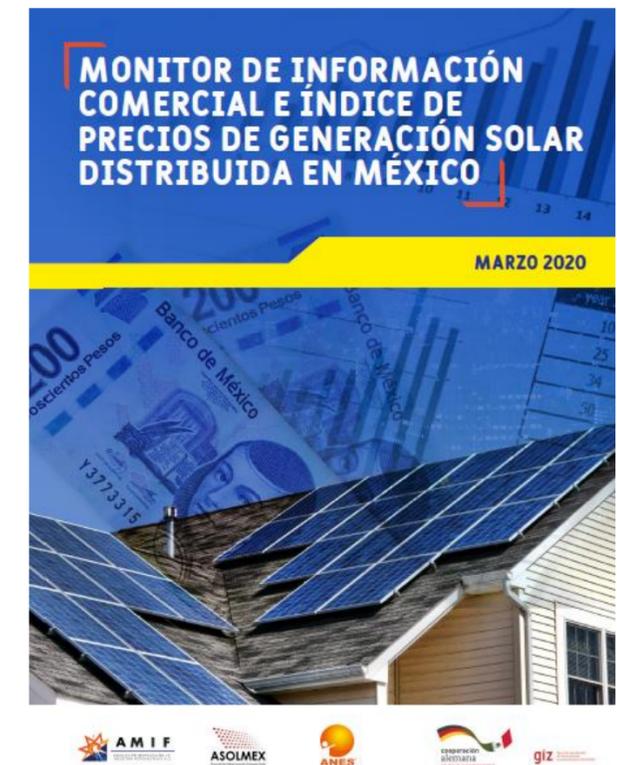
Financiamiento de la energía solar fotovoltaica de pequeña y mediana escala  
[https://energypedia.info/images/f/f0/ABM\\_FV.pdf](https://energypedia.info/images/f/f0/ABM_FV.pdf)

Webinars y guías sobre generación distribuida en edificios públicos:  
<http://www.cooperacionenergiasustentable.mx/taller-de-generacion-solar-distribuida-en-edificios/>



Guía de Cooperativas de Energía Sustentable en México:  
<https://www.gob.mx/inaes/documentos/guia-cooperativas-de-energia-sustentable-en-mexico>

Monitor de Información Comercial e Índice de Precios de la GD solar en México:  
<https://bit.ly/2xcBZjN>





Arno van den Bos  
Consultor experto en Energías Renovables y Transición  
Energética

[arnovdbos@gmail.com](mailto:arnovdbos@gmail.com)

<https://twitter.com/arnovdbos>



Diana Rebollar  
Asesora Técnica  
Programa Apoyo a la Implementación de la Transición  
Energética en México – TrEM,  
Cooperación Alemana al desarrollo sustentable (GIZ México)

[diana.rebollar@giz.de](mailto:diana.rebollar@giz.de)



<http://www.cooperacionenergiasustentable.mx/>



<https://twitter.com/EGizmx>