

OBSERVATORIO CIUDADANO DE LA ENERGÍA

México, 19 de noviembre de 2022

Transición Eléctrica hacia las energías renovables Líneas para un debate en curso

Dr. Rodrigo Flores Elizondo
M.I. Luis Carlos Shaar Velázquez
ITESO
Universidad Jesuita de Guadalajara

Plan de presentación

1. La Generación Eléctrica en México como Política Social

1. Rasgos de PS en el sector eléctrico tradicional
2. Método para rastrear política social
3. Contexto: Reforma y Contra reforma energética
4. Primeros hallazgos: nada nuevo

2. GD y Energías Renovables para Baja Tensión

1. Consumo por sector en México
2. Energía en el sector residencial nacional
3. Niveles de pobreza energética
4. Consumos y equipamientos de un hogar modelo

3. Propuesta: Generación Distribuida

1. Definiciones
2. El negocio de la actual generación distribuida

4. Preguntas para un debate

1. Política Social de Energía Eléctrica en México

1. Desde 1960 y hasta la reforma de 2013 (instrumentación 2017), fue obligación del Estado **garantizar el suministro eléctrico en el país**. Desde dicha reforma se abre al mercado y su función social se vuelve ambigua.
2. El Sistema Eléctrico Nacional (SEN) crece constantemente y busca **cubrir 100% de los hogares** de México.

Entidad	1990	1995	2000	2005	2010	2020
Nacional	87.01	92.80	94.80	96.64	97.91	99.12
San Luis Potosí	72.02	82.02	87.99	94.00	95.86	98.73
Chiapas	65.08	77.17	87.50	93.30	95.74	97.70

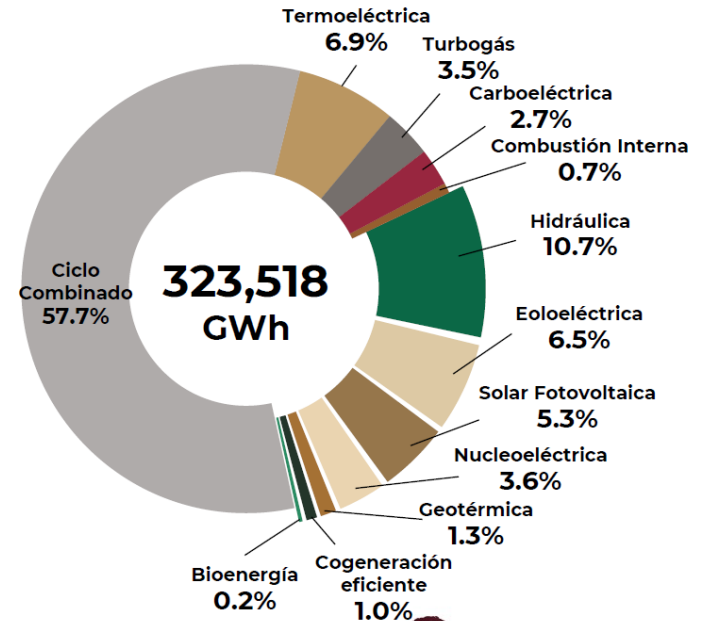
3. Se tiene un **sistema tarifario de subsidio universal** a hogares en tanto estos conserven un consumo máximo mensual. Tarifas 1, 1a, 1b, etc.
 - Al pasar ese consumo máximo, se muda a tarifa de alto consumo DAC
 - Las tarifas agrícolas para riego también son moderadas por subsidios.
 - Para comercios e industria, en contra parte, se tiene tarifa más elevadas

Método de rastreo de política social energética

Basado en Fernández Riquelme, S., & Caravaca Llamas, C. (2011)

- A. Discursos: conectan problemas con acciones y soluciones (con alguna congruencia científica)
- B. Acciones:
 - I. **Legales: decretos, iniciativas DOF, cambios en leyes y reglamentos, amparos**
 - II. Técnicas:
 - a. Incremento de capacidad instalada
 - b. Incremento de proporción de generación eléctrica con fuentes renovables
 - c. Reducción de tarifas (o al menos, no aumento)
- C. Resultados:
 - I. Estadísticas de incremento de proporción de renovables y reducción de CO2
 - Instalaciones físicas
 - Mejores condiciones de vida

PORCENTAJE DE GENERACIÓN ELÉCTRICA EN MÉXICO EN 2021

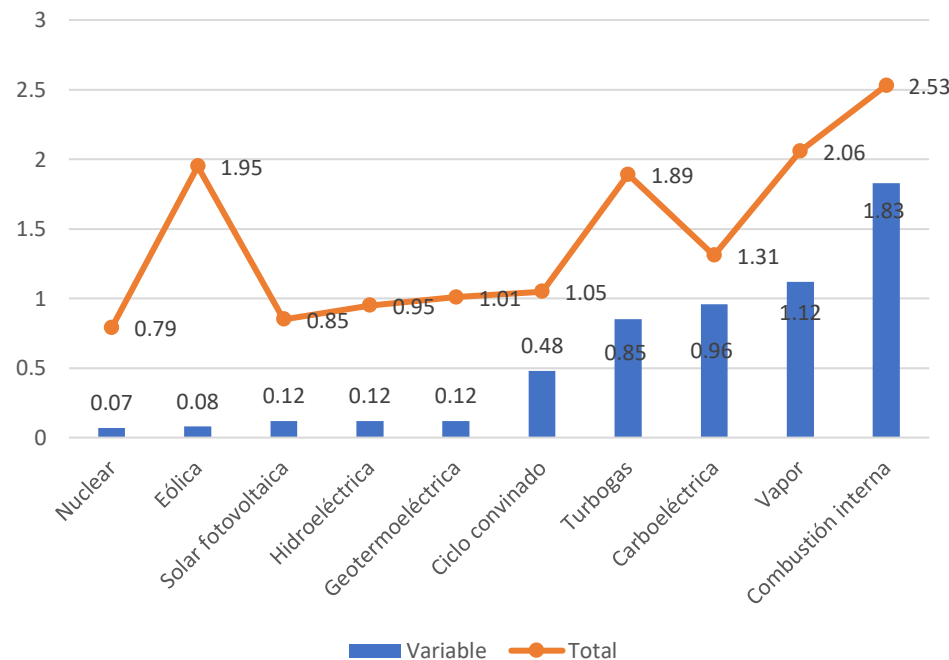


Política Energética Social (Reforma 2013 y contrarreforma 2020-22)

Desde su campaña, la plataforma del actual gobierno federal hizo suyas las demandas de la CFE en cuanto a su pauperización y abandono, acentuados por la Reforma Eléctrica de 2013

- El eje del debate son las facilidades y los beneficios en favor de empresas privadas de generación de energía y en detrimento de la empresa estatal.
- Sobre las energías renovables, se acusa que por su intermitencia no garantizan abasto seguro ni de calidad.

Orden de despacho según costos



Orden de despacho de Reforma 2013 (Costos Variables) y Contrarreforma energética propuesta de 2021 (Costos Totales)

Política Energética Social (ii) (Reforma 2013 y contrarreforma 2020-22)

Exceso de capacidad instalada en el Mercado Eléctrico Mayorista	(MW)
Capacidad instalada de CFE	44,181
Capacidad instalada de generadores privados	41,972
Capacidad disponible total:	86,153
Demanda máxima 2021	48,097
Exceso	38,056

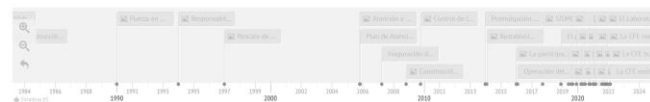
El resultado:

- El SEN envejece, es frágil (no se asigna presupuesto para mantenimiento),
- Exceso de capacidad instalada sin coordinación con el crecimiento planeado de la Red Nacional de Transmisión (CENACE-CFE)
- y los costos de transmisión y distribución de la energía generada por privados acaban siendo cubiertos por CFE.

Balance 2022 de la política energética social

- No hay nada efectivo y nuevo; fuera de la tradicional tarifa 1 y el esfuerzo de cobertura a centros de población no hay política energética social.
- El conflicto CFE vs productores privados se entrapa en batallas legales y discursivas pero no redunda en un sistema energético más robusto
- La sociedad no cuenta con: “energía asequible, segura, sostenible y moderna”
- El sistema es muy dependiente del gas extranjero (en espiral creciente en mercados internacionales acelerados por la guerra en Ucrania).

MOMENTOS DE LA CFE



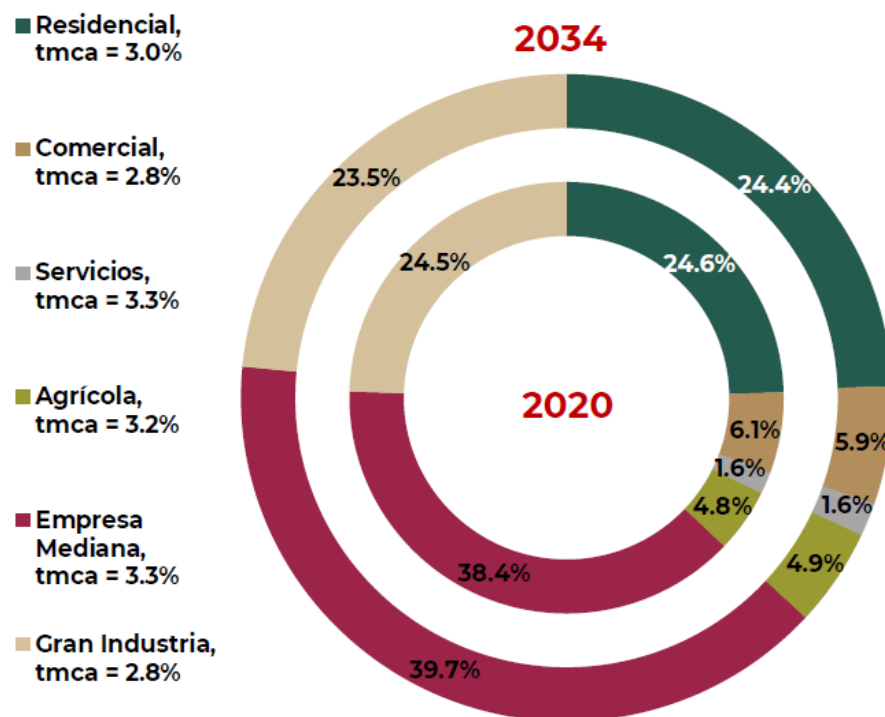
“En 2021 generó el **55.36% de la energía limpia total** que se inyectó al Sistema Eléctrico Nacional.”

Fuente:

<https://www.cfe.mx/nuestraempresa/pages/historia.aspx>

2. GD y Energías Renovables para Baja Tensión

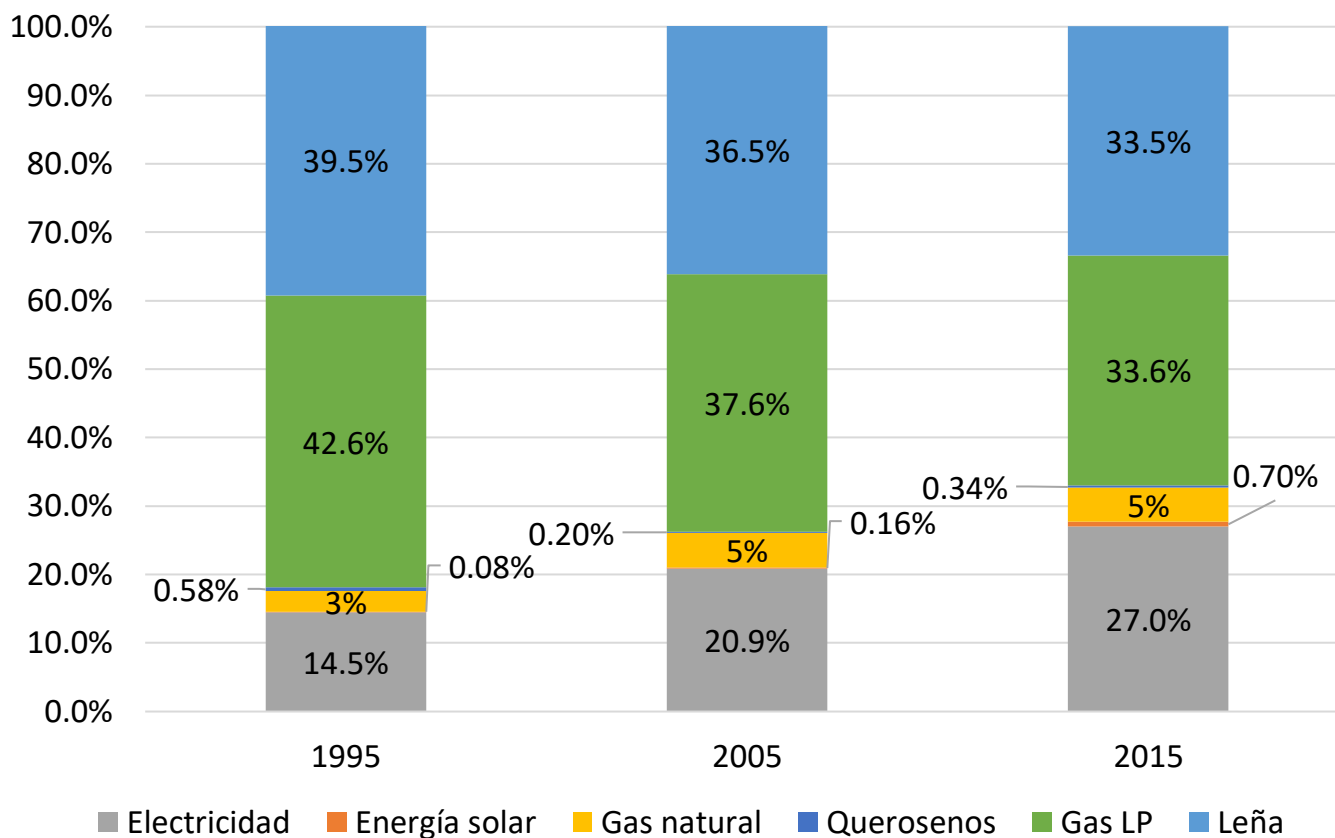
GRÁFICO 5.11 Consumo final del SEN 2020 y 2034, escenario de Planeación



FUENTE: Elaborado por SENER con información de CENACE

Los hogares ya hacen una transición energética ¿cómo acelerarla?

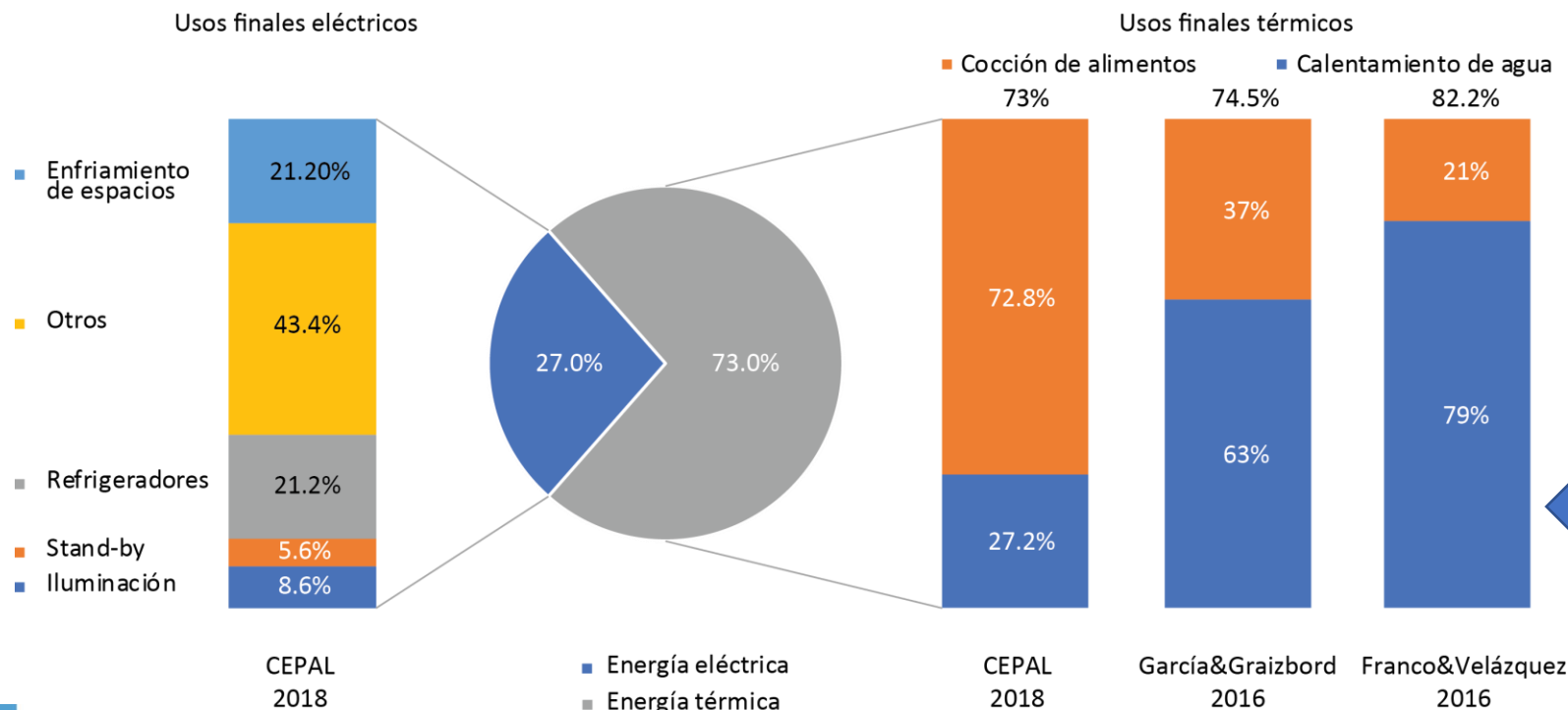
Energías por fuente en sector residencial en México, 1995 - 2015



Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL, 2018.

¿En qué se usa la energía en los hogares mexicanos?

Distribución del consumo de energía por uso final en el sector residencial

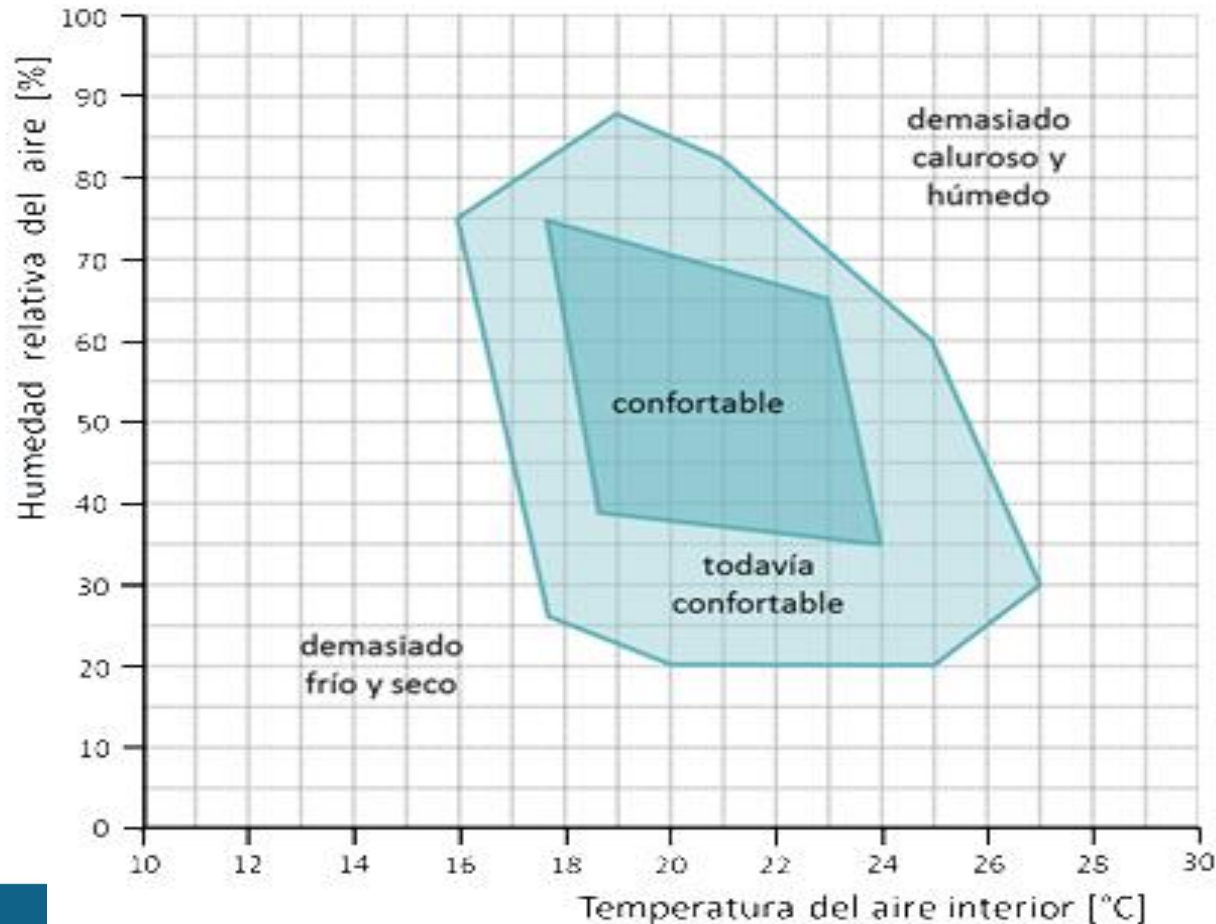


Fuente: Elaboración propia en base a García y Graizbord (2016), Franco y Velázquez (2017) y CEPAL (2018).

Importante ahorro: ¿podría ser el foco de una política social?

El rango de confort y el cambio climático

Confort térmico en función de la temperatura del aire y la humedad relativa



Fuente: Blender, 2015.

UNA PROPUESTA: Niveles de pobreza energética

ITESO



Universidad Jesuita
de Guadalajara

Nivel de pobreza energética	Rango de temperatura en hábitat (NASA)	Concepto de nivel pobreza energética	Actividad relacionada
1	Menor a 4 °C	Supervivencia	Calentar la vivienda; calentar agua para beber
2	Mayor a 35 °C	Supervivencia	Enfriar la vivienda
3	Entre 4 °C y 35 °C	Confort básico (protección)	Cocción de alimentos Enfriamiento de alimentos Confort térmico Bombeo de agua Iluminación

Fuente: elaboración propia.

Consumos estimados de un hogar modelo

Equipo	Cantidad	Demanda por equipo (watts)	Demanda total (watts)	Hrs. de uso - día	Consumo - día (KWh)	Consumo - mes (KWh)
Bomba de agua de ½ HP	1	372.85	372.85	1	0.37285	11.34
Refrigerador de 7 ft.	1	248.57	248.57	11	2.73427	83.18
Iluminación con focos ahorradores	6	15	90	5	0.45	13.69
Ventiladores	2	200	400	10	4	121.68
Subtotal						229.89
Parrilla eléctrica	1	850	850	1	0.85	25.85
Aire acondicionado	1	700	700	10	7	212.94
					Total:	468.68

Posible nivel básico promedio

Fuente: Elaboración propia en base a Shaar, 2016 y páginas de consumos de electrodomésticos.

3. Propuesta: energía asequible, segura, sostenible y moderna desde la GD

- La Generación Distribuida desde energías renovables atomizada a hogares y comercios es la solución social, ambiental y técnicamente ideal
 - Permite generar energía (y eventualmente ingresos) en el mismo lugar en que se consume, lo que le da respiro a la saturada red de distribución del SEN
 - Si se genera con fuentes renovables, se ayuda en la crisis climática y se blinda contra problemas del mercado del gas
 - Si se detona el mercado de energía excedente GD puede abrir a mercados alternativos locales.
- El problema de base es el alto costo de las instalaciones
 - CFE tiene el FIDE pero no es competitivo.
 - No hay política social que abarate el costo de los sistemas de GD

Generación distribuida			
Tipo de tecnología	Potencia instalada (MW)	N° de contratos	C.U. (\$MDD/MW)
Solar Fotovoltaica	2,290.58	300,386	\$ 1.70
Biogás	12.73	75	\$ 5.70
Biomasa	1.96	23	\$ 5.70
Cogeneración	1.36	8	\$ 5.70
Eólica	0.63	106	\$ 1.50
Gas	0.08	9	\$ 1.40
Diesel / combustóleo	0.07	13	\$ 1.20
Hidroeléctrica	0.01	4	\$ 5.00

Características de la generación distribuida

La generación distribuida en México se realiza principalmente utilizando generadores con paneles fotovoltaicos y su instalación se realiza en dos modalidades:



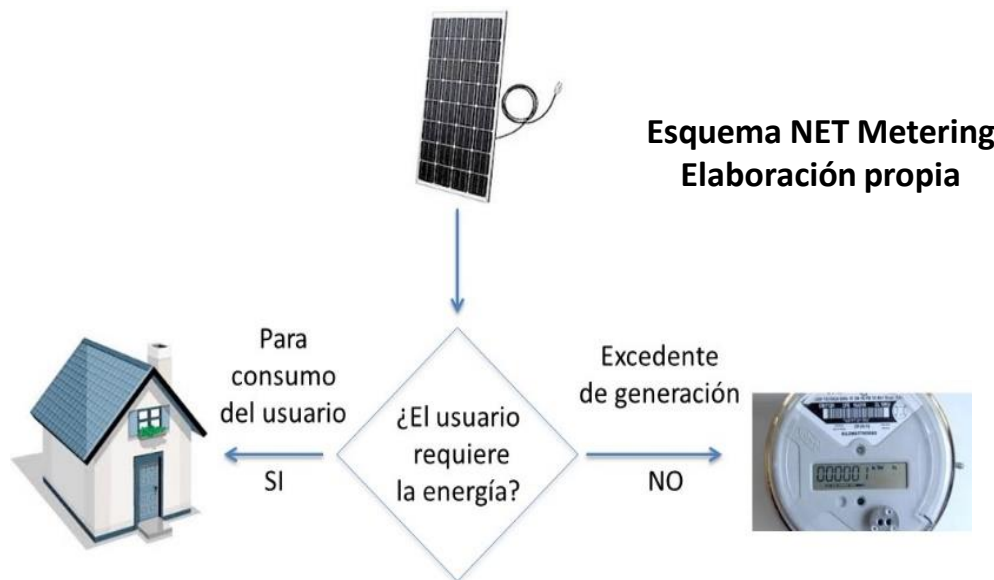
**Generador interconectado.
Elaboración propia.**



**Generador tipo isla. Elaboración
propia.**

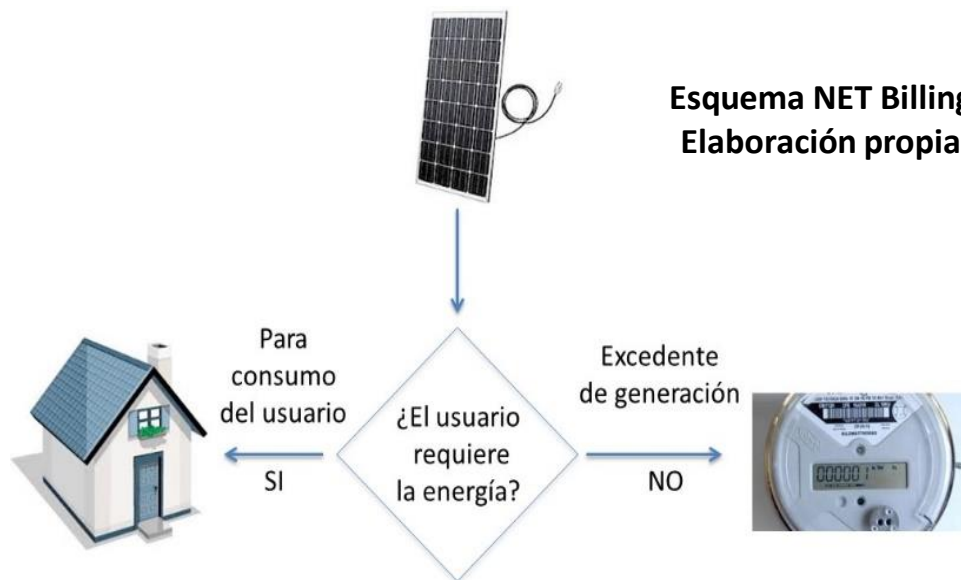
El negocio actual de la generación distribuida (i)

El esquema de interconexión más contratado consiste en la medición de los flujos de energía eléctrica recibidos y entregados desde y hacia las Redes Generales de Distribución compensando dichos flujos de energía eléctrica entre sí durante el periodo de facturación. También se conoce como Net Metering por su nombre en inglés



El negocio actual de la generación distribuida (ii)

El otro esquema de interconexión consiste en el **pago** del flujo de energía eléctrica entregada hacia las Redes Generales de Distribución. En este contrato CFE paga al generador **a precios de nodo** o precios marginales y se le denomina venta directa.



El negocio actual de la generación distribuida (iii)

En ambas modalidades la energía que CFE recibe o compra del generador distribuido se vende al usuario más cercano al punto de entrega.

Para CFE, esta energía tiene costo cero en generación (no la genera CFE), costo cero en transmisión (no se ingresa a Red Nacional de Transmisión ó RNT) y sin embargo la cobra como parte de la energía que si pasa por todo el proceso mencionado; o sea, adquiere esa energía a un costo muy bajo y obtiene un porcentaje muy alto de utilidad respecto al precio de venta, ya que el único costo será el causado por el proceso de medición y por el área comercial (facturación del servicio).



Propuesta de Política Social Energética (i)

Contar con una política pública que incentive la **generación distribuida** ayudará para que:

- a) CFE pueda contar con un nuevo nicho de mercado, instalando generadores distribuidos y/o centros de almacenamiento para vender energía a precios más bajos.
- b) CFE tendrá más estabilidad en las redes de distribución en baja tensión, por la reducción en eventos de falla en redes por la disminución de nodos o circuitos saturados y cuando se presenten fallas, tener energía almacenada como respaldo.



Propuesta de Política Social Energética (ii)

- c) La Red Nacional de Transmisión podrá contar con más capacidad de abasto desde los grandes generadores a los circuitos en media y alta tensión.
- d) El Gobierno Federal dará pasos para cumplir sus metas de disminución de las emisiones de GEI frente a la ONU.
- e) La **población en general** y sobre todo las de **bajos recursos** podrá volverse **generadora de electricidad**, tanto para su consumo como **para su venta a CFE**.



Etapas de la propuesta

I. Reducción de precios de adquisición de los equipos y costo al usuario final

1. Realizar acuerdos comerciales con los países productores de equipos para la adquisición a precios preferenciales de los componentes requeridos.



2. Eliminar aranceles de importación de los productos.



Etapas de la propuesta

ITESO



Universidad Jesuita
de Guadalajara

II. Generación de ingresos para la población.

1. Concretar acuerdos de capacitación a través de instituciones educativas para los habitantes donde se instalarán los generadores: para la instalación y mantenimiento de los equipos.



Etapas de la propuesta

ITESO



Universidad Jesuita
de Guadalajara

III. Negocio para la CFE.

1. Instalación de sistemas de generación y almacenamiento por parte de CFE en comunidades rurales o indígenas que no tengan acceso a la red de distribución, operados por la gente de la comunidad beneficiada.
2. El precio de la energía puede ser menor que la producida a través la red eléctrica nacional debido a que involucra menores costos

Etapas de la propuesta

ITESO



Universidad Jesuita
de Guadalajara

IV. Generación de ingresos para la población.

- Capacitación de técnicos a través de instituciones educativas públicas.
- Licitaciones regionales invitando a micro y medianas empresas ubicadas dentro de las regiones en cuestión.
- Capacitación de técnicos a través de organizaciones internacionales no lucrativas.

Recursos a fondo perdido para la adquisición de generadores en comunidades o para personas que no tengan recursos para adquirirlos.

Posibles mecanismos

- Cooperativas de vivienda
- Cooperativas en energías sustentables
- Organizaciones de gobierno federal y estatales, en coordinación con CFE y/o CENACE.

ITESO



Universidad Jesuita
de Guadalajara

4. Preguntas para un debate

Sumando a las cuestiones que se hayan ido juntando, los ponentes tenemos las siguientes:

- 1) ¿Cómo se calculan las tarifas eléctricas de la CFE?
- 2) ¿Cuánto cuesta producir la energía eléctrica? (precio por nodo MEM)
- 3) ¿Cuál sería un precio justo para ambas partes en el net billing de SFV - CFE?
- 4) ¿Cuánto cuesta conducir (transmisión y distribución) la energía eléctrica en México?
- 5) ¿Cuál es sería un nivel viable y manejable de porcentaje de energías renovables entre las fuentes de producción de energía en México?
¿Cuáles serían los argumentos técnicos?