

PARLAMENTO ABIERTO

ANTE LOS RESPETABLES LEGISLADORES

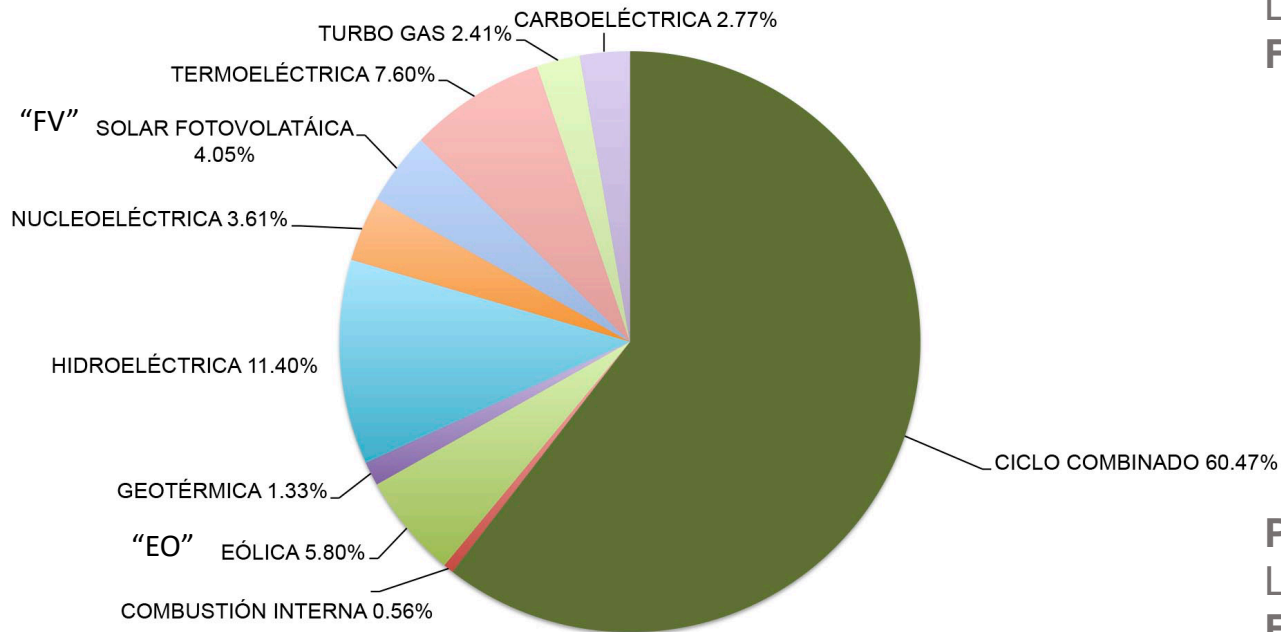
EN PRO DE LA REFORMA AL SECTOR ELÉCTRICO
PROPUESTA POR EL EJECUTIVO

**ENERGÍAS LIMPIAS Y
MEDIO AMBIENTE**

CFE PRODUCE UNA MAYOR PROPORCIÓN DE ELECTRICIDAD LIMPIA, QUE LOS PRIVADOS

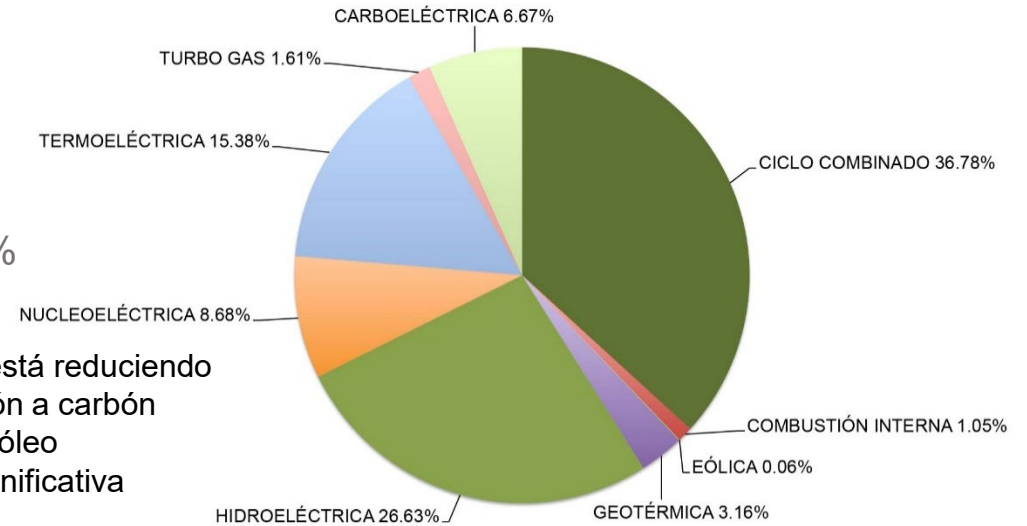
Generación por tecnología (Enero – Octubre 2021)

Total: Limpia 26% Fósil 74%

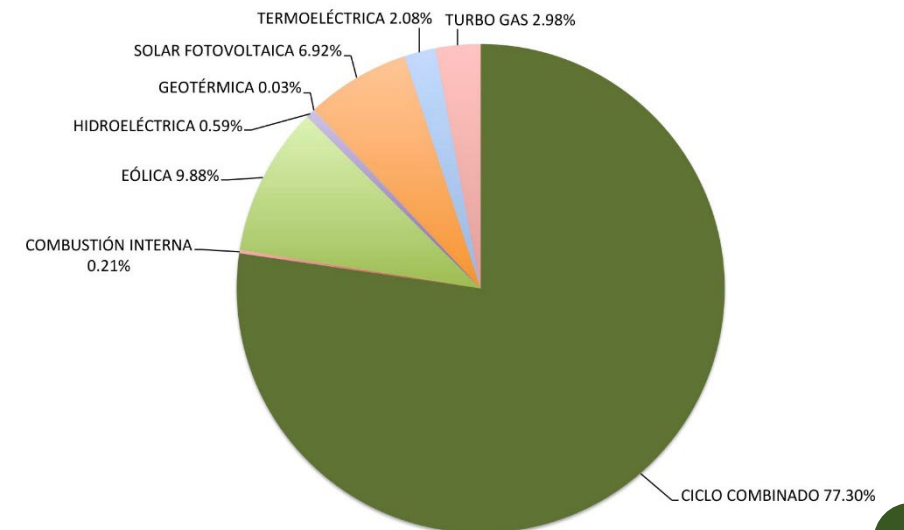


**CFE:
Limpia 39%
Fósil 61%**

La CFE ya está reduciendo su producción a carbón y a combustóleo de forma significativa



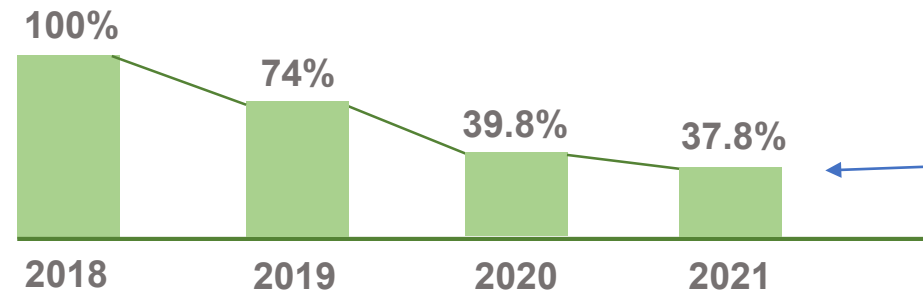
**Privados
Limpia 17%
Fósil 83%**



LA PARTICIPACIÓN DE CFE EN LA GENERACIÓN CON PLANTAS A GAS NATURAL, EL MÁS BENÉVOLO DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES, ES PORQUE ESAS PLANTAS CONSTITUYEN UNA IMPORTANTE ENERGÍA DE “BASE”, Y ADEMÁS, PRE-2019, FUE CONTRATADA UNA GRAN CANTIDAD DE GAS NATURAL DE TEXAS, POR MUCHOS AÑOS, Y TENEMOS QUE APOVECHARLO PARA NO PAGAR POR ESOS CONTRATOS SIN CONSUMIRLO

“EMBARAZADOS” CON GAS DE USA:

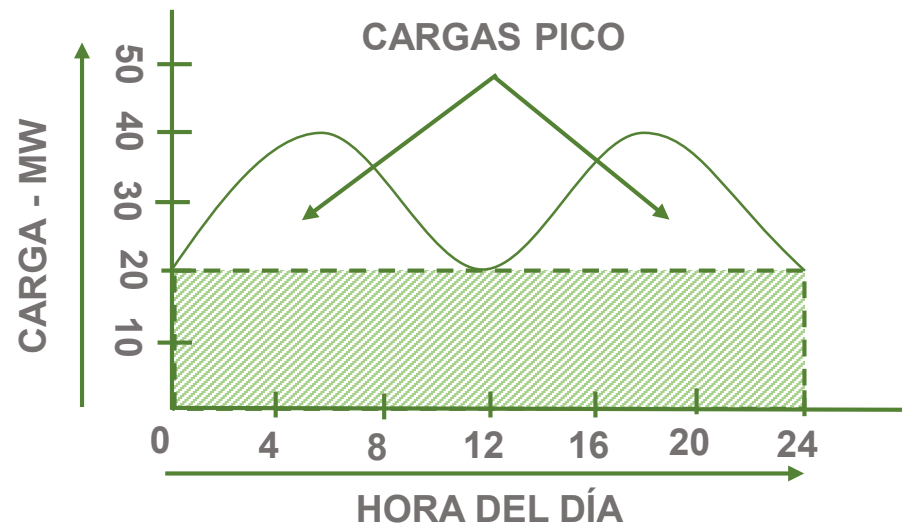
DAÑO A CFE POR EXCEDENTES DE GAS NATURAL CONTRATADO PREVIO A DIC. 2018 (en porcentajes de millones de pesos*)



Negociaciones constantes continúan bajando este gasto millonario diario que nos dejaron los contratos de gas con compromisos de aproximadamente 15 años, y a veces más tiempo.

ENERGÍA DE BASE: (ILUSTRACIÓN)

Las Fotovoltaicas y las eólicas requieren respaldo pues su disponibilidad es del 30% aproximadamente, y tendrían que tener baterías de litio, así que para volverlas de base requieren una inversión muy cara, más que la geotermia o inclusive que la nuclear.



CARGA BASE (no intermitentes)

- Gas
- Hidro (en temporada)
- Nuclear
- Geotermia

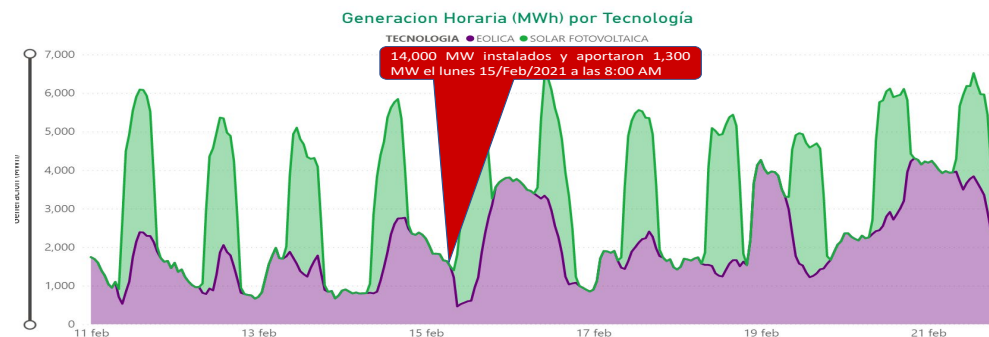
* Las negociaciones aún están ocurriendo.

LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LIMPIAS, NO SON TODAS IGUALES. EN ESENCIA, LA MÁS IDÓNEA, APARTE DE LAS HIDROELÉCTRICAS, QUE DESPACHAN POR TEMPORADA PERO DAN CARGA BASE, ES LA GEOTÉRMICA, QUE ES NO INTERMITENTE. EL SOL Y EL VIENTO SON INTERMITENTES, Y HACERLAS NO INTERMITENTES IMPLICA TENER ALTA INVERSIÓN EN BATERÍAS, QUE REQUIEREN LITIO*, Y QUE HOY POR HOY, ES UN FACTOR DE COSTO, RIESGO Y DISPONIBILIDAD (DESECHAR LAS BATERÍAS CADA 5 AÑOS, APROXIMADAMENTE)

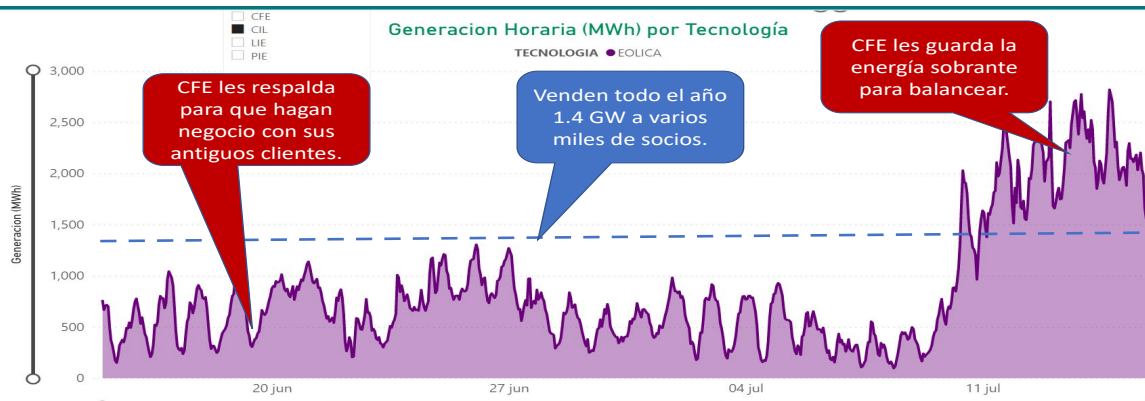
Generación anual	
Tecnología	%
Gas natural	70
Hidro, Nuclear y Geot.	14
Vapor Carbón y combust.	8
EO y FV	8
Total	100

* Por eso el litio es parte de esta reforma, para acceder a las Fотовoltaicas y eólicas con inversión más baja y sin ser presas de disponibilidad de baterías de otras naciones.

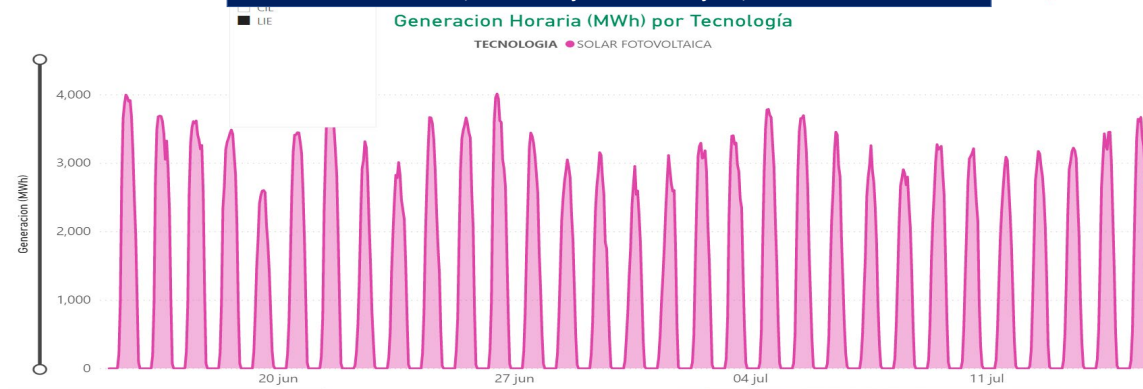
Semana crítica de febrero de 2021, por falta de suministro de gas natural estadounidense. La aleatoriedad e intermitencia de las generación EO y FV impide contribuir a la confiabilidad del suministro.



Comportamiento de los 4,500 MW de plantas eólicas de los Autoabastecedores, del 15 de junio al 15 de julio, de 2021.



Comportamiento de los 6,400 MW de plantas fotovoltaicas de los LIE y Subastas, del 15 de junio al 15 de julio, de 2021.



EN ESTE SENTIDO, HASTA AHORA LAS PLANTAS DE ENERGÍA LIMPIA QUE APORTAN LOS PRIVADOS, SÓLO REPRESENTAN APROXIMADAMENTE 42% DE LA GENERACIÓN LIMPIA TOTAL, DONDE LA ENERGÍA LIMPIA TOTAL NACIONAL EQUIVALE A APROXIMADAMENTE 26% DE LA GENERACIÓN TOTAL ANUAL POR CFE Y PRIVADOS JUNTOS. LA FOTOVOLTAICA Y LA SOLAR TIENEN QUE SER “RESPALDADAS” CADA NOCHE, Y CADA DÍA SIN VIENTO, POR ENERGÍA DE BASE DE LAS HIDROS Y DE LAS DE GAS, DE LA CFE. SE DEBE CONSIDERAR QUE EL VIENTO DA UNA DISPONIBILIDAD ANUAL APROXIMADA DE NO MÁS DEL 30%, Y EL SOL TAMBIÉN DA UNA DISPONIBILIDAD ANUAL APROXIMADA DE NO MÁS DEL 30%.

GENERACIÓN PRIVADA Y ENERGÍA ANUAL

CONCEPTO	CAPACIDAD INSTALADA			ENERGÍA ANUAL TWH		
	LIE	CIL	TOTAL	LIE	CIL	TOTAL
Ciclo Combinado	4,654	3,468	8,122	37	27	64
Eólica	2,542	4,486	7,028	7	12	18
Fotovoltaica	6,336	748	7,084	11	1	12
Resto (turbogas y vapor)	1,256	3,602	4,858	6	16	21
Total	14,788	12,304	27,092	60	56	116

30 TWH LIMPIOS

CFE produce 7.6% (Hidro) + 3.5% (Nuclear) + 1.7% (geotérmica) ~ 12.8% del total de la generación en estas 3 fuentes limpias tan sólo

Con relación a 325 TWH en total: ~ 9.2% del total de la generación como energías limpias por privados

LAS PLANTAS DE CARBÓN Y DE COMBUSTÓLEO DE LA CFE APORTAN APROXIMADAMENTE 9% Y 10.4% RESPECTIVAMENTE DE LA GENERACIÓN DE CFE, PERO TAMBIÉN CONSTITUYEN ENERGÍA DE BASE, 24x7 PARA EMERGENCIAS, DADA LA RESPONSABILIDAD DE CFE DE RESPONDER A LA DEMANDA DE LA POBLACIÓN EN TODO MOMENTO, SIN SOL, SIN VIENTO, Y HASTA SIN GAS (FEBRERO 2021)

GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN MÉXICO POR TIPO DE FUENTE – PRIVADO Y CFE

	Tecnología	Porcentaje de Energía (%) - Año 2019
Combustóleo:	Gas natural	60.3%
	Petrolíferos	10.4%
	Carbón	9.0%
	Hidro	7.6%
	Eólica	5.3%
	Nuclear	3.5%
	Solar FV	2.1%
	Geotérmica	1.75
	Otras fuentes	0.2%
	Residuos	0.0%
	Biocombustibles	0.0%
	Solar térmica	0.0%
	Maremotriz	0.0%
	TOTAL:	100%

Alemania produce aproximadamente 31% de su electricidad en 2019 con carbón, y USA produce con carbón aproximadamente un 24% de su energía en ese mismo año. CFE está significativamente reduciendo su generación a base de carbón, ya.

$5.3\% + 2.1\% = 7.4\%$ de 325

LAS PLANTAS DE GAS NATURAL FORZOSAMENTE DEBERÁN SEGUIR SIENDO UNA FUENTE CLAVE DE PRODUCCIÓN DE BASE, Y ACTUALMENTE, LA CAPACIDAD A GAS ESTÁ MÁS CONCENTRADA ENTRE LOS PRIVADOS QUE EN LA CFE. DE ENTRE TODAS LAS FUENTES FÓSILES, EL GAS NATURAL PARA LA CARGA BASE ES EL MENOS DAÑINO DE TODOS AL MEDIO AMBIENTE, DADA LA BAJA GENERACIÓN DE CO2 QUE REPRESENTA.

Emisión CO2 por combustible y tecnología de generación		
Combustible	KG CO2/KWH	Índice
Gas natural Ciclo Combinado	0.357	1.00
Diesel Ciclo Combinado	0.463	1.30
Gas natural PV	0.577	1.62
Combustóleo PV	0.809	2.27
Carbón	1.625	3.50

Emisiones de CO2 en México año 2020 (millones de toneladas)		
Uso	MT/año	%
Transporte	220	53%
Gas Natural para electricidad e industria	120 Electricidad 50 Industria	(29%) (11%)
Carbón y combustóleo	28	7%
Total	418	100%

HASTA AHORA, LOS CONTRATISTAS PRIVADOS QUE PUEDEN AYUDAR A CFE PARA LA GENERACIÓN GEOTÉRMICA, HAN SIDO POCOS, HAN TENDIDO ALGUNOS A COLUDIRSE, OFRECEN PERFORACIÓN CARA Y CON TECNOLOGÍA ANTICUADA, Y QUE RESULTA EN RENDIMIENTOS POBRES DE GENERACIÓN GEOTÉRMICA EN MÉXICO. ACTUALMENTE, LA CFE HA INICIADO UN PROGRAMA AMBICIOSO DE TRANSFORMACIÓN DE SU GENERACIÓN GEOTÉRMICA, PROMOVRIENDO UNA VIGOROSA COMPETENCIA INTERNACIONAL EN PERFORACIÓN, Y CON UN PLAN DE AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD GEOTÉRMICA DE HASTA 32 GIGAWATTS EN LOS SIGUIENTES 15 AÑOS. YA SE REALIZÓ EN MORELIA ESTE ENERO DE 2022, EL TALLER DE GEOTERMIA, INVITANDO INCLUSIVE A GENERADORES GEOTÉRMICOS PRIVADOS, Y EN BREVE SE REALIZARÁ UN PROGRAMA PILOTO DE GEOTERMIA, QUE LE DÉ CERTEZA A LA CFE SOBRE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS, COSTOS Y PRODUCTIVIDADES DE LA GEOTERMIA EN LOS AÑOS VENIDEROS.



“Tubos” de intercambio de calor dentro de roca caliente

- PERFORACIÓN ACTUAL MENOR A 2.5 KMS, FUTURA 3.5-4.0 KMS
- TEMPERATURAS ACTUALES ~ 170°C, FUTURAS ~240°C
- TECNOLOGÍA DE ROCA SECA CALIENTE CON PERFORACIONES HORIZONTALES MÚLTIPLES DE HASTA 1.6 KM PARA “CIRCUITOS CERRADOS” DE CALENTAMIENTO ESPERANDO RENDIMIENTOS DE 5X A 8X MAYORES A LOS ACTUALES
- INVERSIONES ~3-4 VECES MAYORES A PLANTAS A GAS PERO CON CERO COSTOS DE COMBUSTIBLE, Y COMPETITIVOS FRENTE A LA NUCLEAR, SIN LAS VENTAJAS DE PERCEPCIÓN DE RIESGOS DE ÉSTA ÚLTIMA
- CFE NO ES CASINO, CONCRETANDO YA IMPLANTAR PILOTO CON PAGO A RIESGO DE CONTRATISTA HASTA EL DESEMPEÑO COMPROMETIDO, OFRECIENDO CAMPO PAREJO DE JUEGO A CONTRATISTAS NACIONALES Y EXTRANJEROS EN LA JUSTA

Geotermia: energía del calor del centro de la Tierra, que se usa para hacer vapor que mueve las turbinas que generan la electricidad, 24x7, por décadas

EN CONCLUSIÓN, EL PLAN ESTRATÉGICO A 20 AÑOS DE GENERACIÓN DE LA CFE, ESTÁ SERIAMENTE ENFOCADO A UNA EXPANSIÓN SUSTANTIVA DE GENERACIÓN NO INTERMITENTE, E INTERMITENTE QUE CUENTE CON UNA PARTICIPACIÓN APROXIMADA DEL 60% DE TODA LA CAPACIDAD POR CENTRALES SOSTENIBLES, TAN CERCA COMO ES PARA EL AÑO 2036.

La base del plan estratégico es un crecimiento anual del PIB del 3.0% anual.

Plan Estratégico para lograr seguridad en el suministro de electricidad																
Concepto/ Año	2020 Real	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
PIB en billones de dólares	1.26	1.30	1.34	1.38	1.42	1.46	1.50	1.55	1.60	1.64	1.69	1.74	1.80	1.85	1.91	1.96
Demanda Maxima anual GW	48	52	54	56	58	61	63	66	68	71	74	77	80	83	87	90
Energía anual TWH	325	338	352	366	380	395	411	428	445	463	481	500	520	541	563	585

La red nacional de transmisión eléctrica de CFE cuenta con aproximadamente 108 mil kms hoy. Hoy se está ya invirtiendo en aprox 20 mil kms más, para servir áreas aisladas y para poder interconectar los sistemas de las penínsulas y el Centro. También el instalar redes de transmisión a corriente directa (DC) para más eficiente conducción, ya concebido, ayudará contra la intermitencia al interconectar zonas con disponibilidad, con zonas con demanda.

Energía limpia e independencia del gas natural 2036		
Tecnología	GW	TWH/Año
Nuclear o geotérmica	32	238
Hidroeléctrica	24	63
Eólica	11	29
Fotovoltaica	11	19
Total	78	349

LÍNEA CD 1,000 KV (ALTA EFICIENCIA BAJAS PÉRDIDAS)

Concepto/Año	2021 Real	2036
Demanda Máxima GW	48	90
Total Generado TWH/año	325	585
TOTAL GAS NATURAL TWH	231	142
% total nacional	71	24
ENERGÍA LIMPIA TWH	63	349
% del total nacional	19	60

BASE: 2036: 585 TWH

FILOSOFÍAS CLAVE DE LA REFORMA

El sector eléctrico representa el 3% del PIB, pero de él depende el 97% restante del PIB

- LA FOTOVOLTAICA CASERA LLENA LA BRECHA PARA BATERÍAS DE AUTOS ELÉCTRICOS
- MOTORES DE VARIACIÓN DE VELOCIDADES REDUCIRÁN EL CONSUMO POR SERVICIO
- TEMA DEL LITIO REDONDEA EL PLAN DE LA REFORMA PARA SUPLIR INTERMITENCIA DE LAS FOTOVOLTAICAS – PUERTO PEÑASCO ES EL PILOTO Y MUESTRA EL COMPROMISO DE LA CFE

Energía limpia principalmente a base de hidro, geotermia, nuclear, FV y EO