

Anexo 1
Infraestructura
del Sistema Eléctrico Nacional

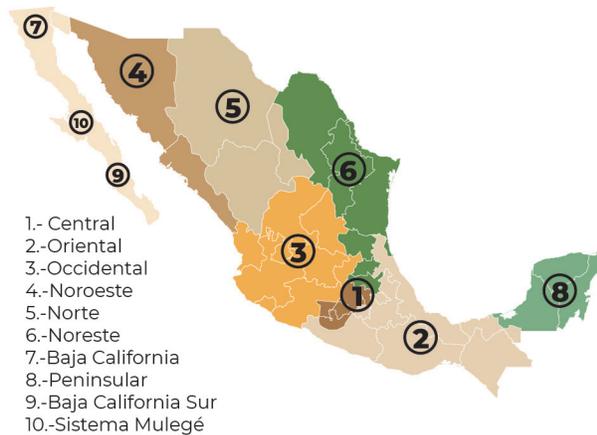


Central hidroeléctrica, La Yesca, Nayarit.
Comisión Federal de Electricidad.

AI.1 CONFORMACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

El Sistema Eléctrico Nacional está conformado por nueve regiones de control y un pequeño sistema eléctrico aislado (Mulegé), como se muestra en la figura AI.1.

FIGURA AI.1 REGIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL



FUENTE: CENACE.

La operación de estas regiones está bajo la responsabilidad de nueve Centros de Control Regional ubicados en las Ciudades de México, Puebla, Guadalajara, Mérida, Hermosillo, Gómez Palacio, Monterrey, Mexicali, La Paz y un pequeño centro de control en Santa Rosalía Baja California Sur, para el Sistema Interconectado Mulegé (SIM). El Centro Nacional en la Ciudad de México en conjunto con el Centro Nacional Alterno, ubicado en la Ciudad de Puebla coordinan el MEM y la operación segura y confiable del SEN.

El Sistema Interconectado Nacional está integrado por las siete Gerencias de Control Regional: Central, Oriental, Occidental, Noroeste, Norte, Noreste y Peninsular. En ellas se comparten los recursos y reservas de capacidad ante la diversidad de demandas

y situaciones operativas; esto permite el intercambio de energía para lograr un funcionamiento más económico y confiable en su conjunto.

El Sistema Interconectado Baja California (SIBC), opera interconectado a la Red Eléctrica de la región Oeste de EE.UU. (Western Electricity Coordinating Council, WECC) por medio de dos líneas de transmisión conectadas a un nivel de tensión de 230 kV en corriente alterna, mientras que los Sistemas Interconectados Baja California Sur (SIBCS) y SIM están eléctricamente aislados entre sí, así como del SIN y SIBC.

AI.2 CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN EN EL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

El SEN está constituido por Redes Eléctricas en diferentes niveles de tensión:

- **Red Nacional de Transmisión (RNT):** Sistema integrado por las Redes Eléctricas que se utilizan para transportar energía a las RGD y a los Usuarios Finales que por las características de sus instalaciones lo requieran, así como las interconexiones a los sistemas eléctricos extranjeros que determine la SENER. Incluye las tensiones iguales o mayores a 69 kV.
- **Redes Generales de Distribución (RGD):** Redes Eléctricas que se utilizan para distribuir energía eléctrica al público en general; están integradas por las Redes Eléctricas en media tensión, cuyo Suministro Eléctrico ocurre a niveles mayores a 1 kV y menores a 69 kV, así como las Redes Eléctricas en baja tensión en las cuales el Suministro Eléctrico es igual o menor a 1 kV.
- **Redes Particulares:** Redes Eléctricas que no forman parte de la RNT o de las RGD. No están incluidas en el documento.

Al 31 de diciembre de 2022, conforme a datos de CFE Transmisión, en la RNT se tienen 110,685 km de líneas de transmisión. El Cuadro AI.1 muestra los kilómetros

(km) de líneas de transmisión por nivel de tensión de 2020 a 2022. La figura A1.2 presenta el porcentaje por

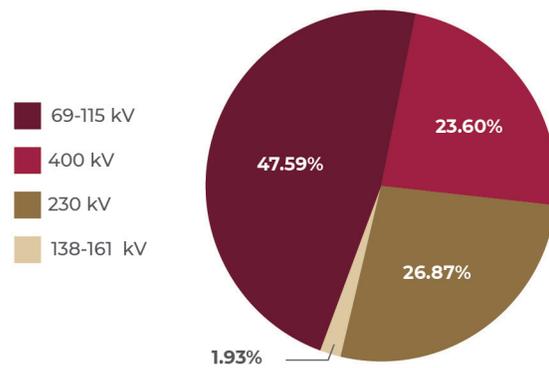
nivel de tensión de las líneas de transmisión en la RNT en 2022.

CUADRO A1.1 INFRAESTRUCTURA DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN POR NIVEL DE TENSIÓN

NIVEL DE TENSIÓN	LONGITUD (km)			TCA 2021-2022 (%)
	2020	2021	2022	
Transmisión 161 a 400 kV	56,338	56,342	56,389	0.08
400 kV	26,097	26,098	26,125	0.10
230 kV	29,722	29,723	29,743	0.07
161 kV	519	521	521	0.00
Transmisión 69 a 138 kV	54,158	54,207	54,296	0.16
138 kV	1,620	1,620	1,620	0.00
115 kV	48,456	48,496	48,584	0.18
85 kV	1,747	1,756	1,757	0.06
69 kV	2,335	2,335	2,335	0.00
TOTAL	110,497	110,549	110,685	0.12

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

FIGURA A1.2 PORCENTAJE DE INFRAESTRUCTURA DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE LA RNT POR NIVEL DE TENSIÓN (KV) 2022



FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

En las Subestaciones Eléctricas de la RNT y RGD del MEM, hubo un crecimiento de 2,000 MVA en bancos de transformación de 2021 a 2022, de los cuales el 63.8% corresponde a bancos de la RNT. En el cuadro A1.2 se muestran los MVA de transformación en la RNT y las RGD del MEM para 2020, 2021 y 2022.

CUADRO A1.2 ADICIONES EN INFRAESTRUCTURA DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE LA RNT Y LAS RGD

NIVEL DE TENSIÓN	CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN (MVA)			TCA 2020-2021 (%)	TCA 2021-2022 (%)
	2020	2021	2022		
Bancos de Transformación de la RNT	114,807	114,807	116,082	0.00	1.11
Bancos de Transformación de las RGD del MEM	75,192	76,331	77,056	1.51	0.95
TOTAL	189,999	191,138	193,138	0.60	1.05

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

El Cuadro A1.3 presenta la infraestructura de la RGD para 2020, 2021 y 2022. En la figura A1.3 se muestra la red troncal de transmisión, considerando desde 115 a

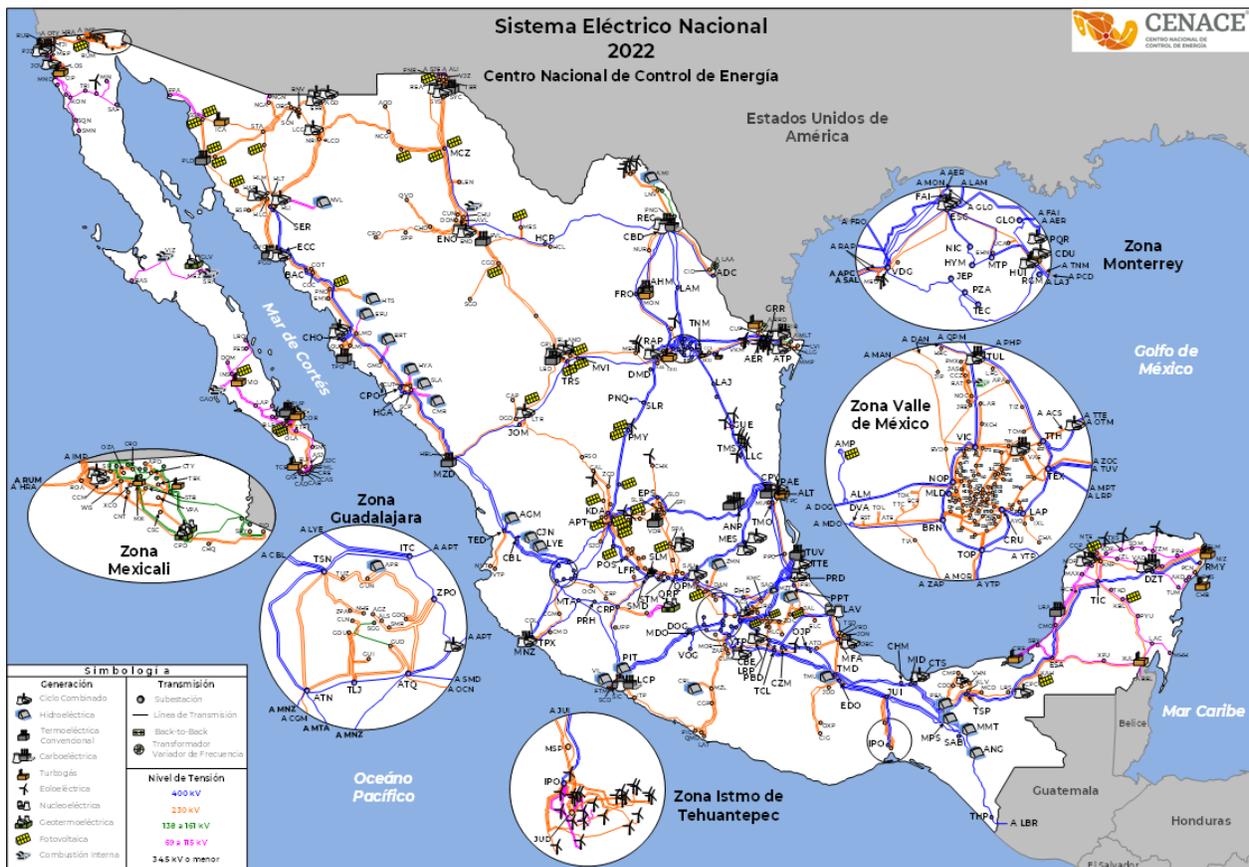
400 kV en el SIN. En la Península de Baja California los SIBC, SIBCS y SIM desde 115 kV.

CUADRO A1.3 INFRAESTRUCTURA DE LAS RGD

INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN	2020	2021	2022
Cantidad de Circuitos Media Tensión	11,645	12,114	12,239
Longitud de líneas de media tensión en distribución (km) 2.4 a 34 kV	536,736	542,129	548,411
Longitud de líneas de baja tensión en distribución (km) menor a 2.4 kV	333,528	335,920	340,759
Capacidad Instalada en redes de distribución (MVA)	56,721	57,994	59,123
Transformadores en Redes de distribución de media a baja tensión	1,531,691	1,583,932	1,617,936

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

FIGURA A1.3 RED TRONCAL DE TRANSMISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL 2022



FUENTE: CENACE.

AI.3 PRINCIPALES ENLACES INTERNACIONALES

Los principales enlaces internacionales y sus capacidades se presentan en la Figura AI.4. Con Texas, EE. UU., se tienen dos enlaces en el nivel de tensión de 115 kV que operan con carga aislada entre Ciudad Juárez, Chihuahua, y El Paso, Texas, EE. UU. En Matamoros, Tamaulipas, se cuenta con dos enlaces que operan con carga aislada con Brownsville, Texas, EE. UU.

Con Texas se tienen dos enlaces asíncronos, un transformador variable de frecuencia de 100 MW en la región de Laredo, y dos Back-to-Back con tecnología LCC que operan en paralelo de 150 MW cada uno en la región de Reynosa.

En la región de Piedras Negras el enlace del Back-to-Back con tecnología VSC de 36 MW ya no se considera en operación por el operador Electric Reliability Council of Texas (ERCOT) de Texas, EE. UU.

en su documento ERCOT DC-TIE OPERATIONS publicado en su sitio web, por lo que se disminuye la capacidad de interconexión asíncrona con EE. UU. Con Centroamérica se tienen dos enlaces internacionales síncronos, uno con Guatemala en 400 kV y el otro con Belice en 115 kV.

Durante 2017, se inició oficialmente la operación comercial de una Central Eléctrica de generación en Texas, EE. UU., con una capacidad de 540 MW y operando radialmente al SIN. Aunque en un principio, operó con permiso como Importador, actualmente entrega el total de su energía al MEM con permiso como Generador al amparo de la LIE.

En Baja California se tienen dos Centrales de Ciclo Combinado (CCC) y una Central Eléctrica Eólica (EO) que operan con permiso como Exportador, están ubicadas en territorio nacional, y conectadas directamente a la WECC. Entre el SIBC y el WECC se tienen dos enlaces síncronos operando en 230 kV.

FIGURA AI.4 CAPACIDAD DE LAS INTERCONEXIONES INTERNACIONALES DEL SEN, 2022

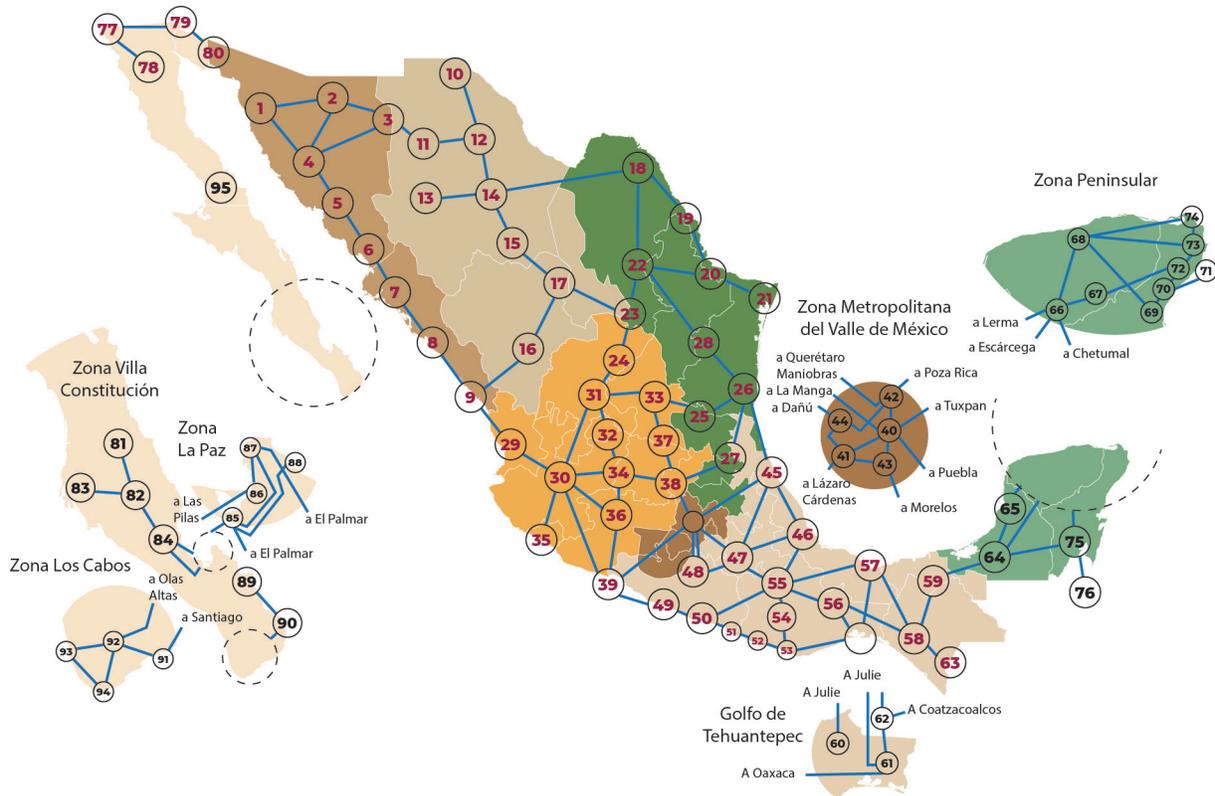


FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.

En la Figura A1.5 se presentan los elementos de los enlaces entre regiones en 2022 con los que se desarrollan los Programas Indicativos para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas tendientes

a satisfacer las necesidades del país y el CENACE realiza las evaluaciones económicas de los proyectos propuestos de ampliación o modernización, para más información ver Cuadro A1.7.

FIGURA A1.5 ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022



FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.

A1.4 CAPACIDAD INSTALADA DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA

A continuación, se presentan la capacidad instalada interconectada a la RNT y las RGD de las Centrales Eléctricas pertenecientes a la CFE, Productores Independientes de Energía Eléctrica (PIE), Autoabastecimiento (AU), Cogeneración (COG), Pequeña Producción (PP), Importación (IMP), Exportación (EXP) y Usos Propios Continuos (UPC) al 31 de diciembre 2022. Se considera la infraestructura construida al amparo de la anterior Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y de la Ley de la Industria Eléctrica.

Al cierre del 2021 la capacidad entregada a la red de la CFE, los PIE y del resto de los permisionarios fue de 86,153 MW, mientras que al cierre de diciembre de 2022 se incrementó hasta 87,130 MW, lo cual refleja un incremento de 1.1% con respecto al 2021. Este incremento se debe principalmente, a adiciones de centrales de ciclo combinado (772 MW) y centrales eléctricas fotovoltaicas (FV) (580 MW). Mientras que para las centrales eléctricas en pruebas se tiene 2,760 MW destacando las centrales eléctricas FV (1,001 MW), los ciclos combinados (883 MW) y las centrales eólicas (810 MW).

En el Cuadro A1.4 se presenta la capacidad instalada en el SEN por tecnología para el 2019, 2020, 2021 y 2022. En el año 2021, la capacidad instalada de las Centrales Eléctricas de Energía Limpia tales como

Hidroeléctrica, Geotermoeléctrica, Eoloeléctrica, Fotovoltaica, Bioenergía, Nuclear y Cogeneración Eficiente fue de 30,812 MW, y al cierre de diciembre de

2022 se tiene 31,369 MW; un incremento del 1.8% con respecto al 2021, debido principalmente al aumento de las centrales FV.

CUADRO A1.4 CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA DE LA CFE Y DEL RESTO DE LOS PERMISIONARIOS (MW), SE EXCLUYEN CENTRALES EN PRUEBAS

TECNOLOGÍA	2019	2020 ^{1/}	2021 ^{6/}	2022 ^{7/}
Hidroeléctrica	12,612	12,612	12,614	12,613
Geotermoeléctrica	899	951	976	976
Eoloeléctrica	6,050	6,504	6,977	6,921
Fotovoltaica	3,646	5,149	5,955	6,535
Bioenergía ^{2/}	375	378	378	408
Suma limpia renovable	23,582	25,594	26,899	27,453
Nucleoeléctrica	1,608	1,608	1,608	1,608
Cogeneración Eficiente ^{5/}	1,710	2,305	2,305	2,308
Suma limpia no renovable	3,318	3,913	3,913	3,916
Total capacidad de energía eléctrica limpia	26,900	29,506	30,812	31,369
Porcentaje	34.3	35.5	35.8	36.0
Ciclo Combinado	30,402	31,948	33,640	34,413
Térmica Convencional ^{3/}	11,831	11,809	11,793	11,343
Turbogás ^{4/}	2,960	3,545	3,744	3,815
Combustión Interna	891	850	701	728
Carboeléctrica	5,463	5,463	5,463	5,463
TOTAL	78,447	83,121	86,153	87,130

^{1/} Capacidad instalada de la CFE y del resto de los permisionarios, al 31 de diciembre de 2020.

^{2/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{3/} Incluye Lecho Fluidizado.

^{4/} Incluye plantas móviles.

^{5/} Con base a la información del 21-mar-2021, se modificaron las Centrales Eléctricas de cogeneración que tienen Certificado de Energía Limpia a Cogeneración Eficiente.

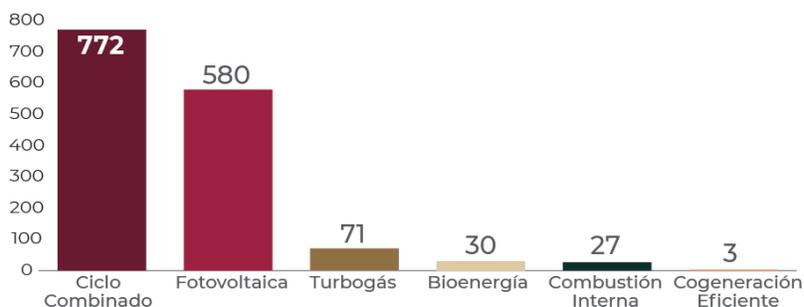
^{6/} Capacidad instalada de la CFE y del resto de los permisionarios, al 31 de diciembre de 2021.

^{7/} Capacidad instalada de la CFE y del resto de los permisionarios, al 31 de diciembre de 2022.

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

En la Figura A1.6 se presentan las adiciones de capacidad instalada en 2022, de las centrales eléctricas en operación.

FIGURA A1.6 ADICIONES DE CAPACIDAD INSTALADA EN 2022 (MW)



FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.

En el Cuadro A1.5 se presenta la capacidad de las centrales eléctricas en pruebas en el SEN por tipo de

tecnología y Gerencia de Control Regional (GCR) al 31 de diciembre de 2022.

CUADRO A1.5 CAPACIDAD DE LAS CENTRALES EN PRUEBAS DE LA CFE Y DEL RESTO DE LOS PERMISIONARIOS (MW) AL 31 DE DICIEMBRE 2022

TECNOLOGÍA	CENTRAL	ORIENTAL	OCCIDENTAL	NOROESTE	NORTE	NORESTE	PENINSULAR	TOTAL
Hidroeléctrica								0
Geotermoeléctrica								0
Eoloeléctrica						810		810
Fotovoltaica		200	682	120				1,001
Bioenergía ^{1/}								0
Suma limpia renovable	0	200	682	120	0	810	0	1,811
Nucleoeléctrica								0
Cogeneración Eficiente ^{3/}			6					6
Suma limpia no renovable	0	0	6	0	0	0	0	6
Total capacidad de energía eléctrica limpia	0	200	687	120	0	810	0	1,817
Porcentaje	0.0	100.0	93.1	13.2	0.0	96.5	0.0	65.8
Ciclo Combinado			42	791	50			883
Térmica Convencional ^{2/}								0
Turbogás							19	19
Combustión Interna	3		9			29		41
Carboeléctrica								0
TOTAL	3	200	738	911	50	839	19	2,760

^{1/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{2/} Incluye Lecho Fluidizado

^{3/} Con base a la información del 21-mar-2021, se modificaron las centrales eléctricas de cogeneración que tienen Certificado de Energía Limpia a Cogeneración Eficiente CEL.

NOTA: La Capacidad en pruebas con base a su capacidad de Contrato de Interconexión.

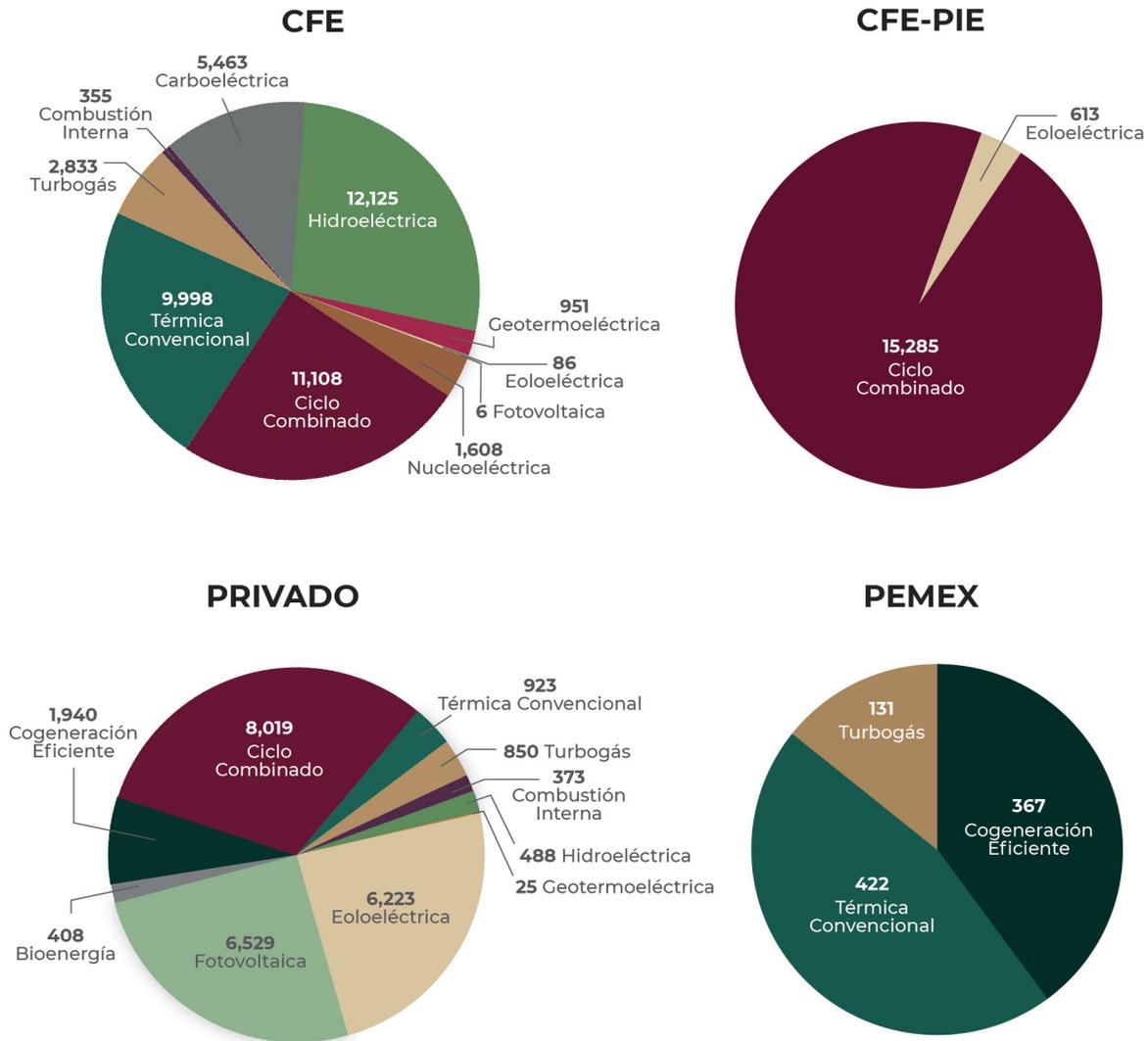
FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

En la Figura A1.7 se presenta la capacidad instalada por modalidad al 31 de diciembre de 2022. Al cierre de diciembre de 2022, la CFE tiene 44,533 MW y 15,898 MW de PIE; mientras que el sector privado tiene

una capacidad instalada de 25,778 MW y Petróleos Mexicanos, 921 MW. Para mayor detalle ver Cuadros A1.9 a A1.9.9.



FIGURA A1.7 CAPACIDAD INSTALADA DE LA CFE Y DEL RESTO DE LOS PERMISIONARIOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (MW)

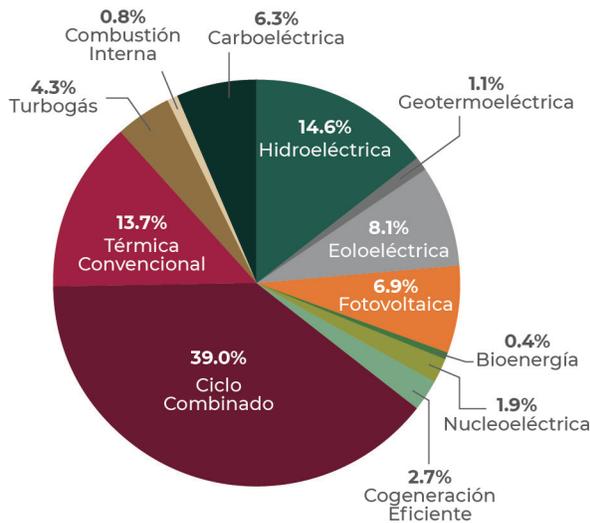


FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

Las Figuras A1.8 y A1.9, muestran el porcentaje de la capacidad instalada por tipo de tecnología al 31

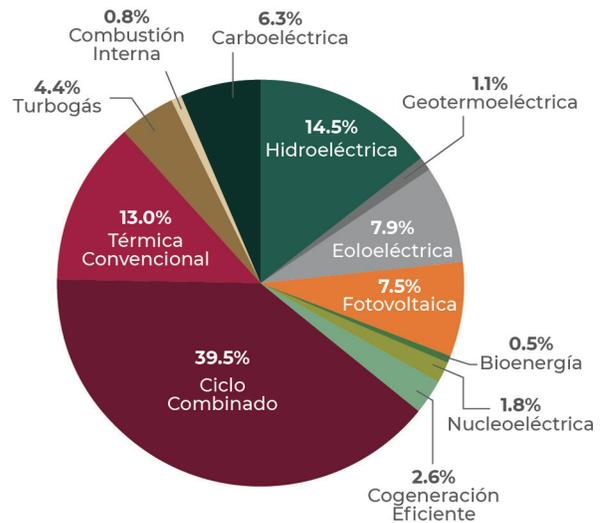
de diciembre de 2021 y al 31 de diciembre de 2022, respectivamente.

A1.8 PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD INSTALADA POR TIPO DE TECNOLOGÍA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2021



FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.

FIGURA A1.9 PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD INSTALADA POR TIPO DE TECNOLOGÍA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022



FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.

A1.5 EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA DE 2018 A 2022

En la Figura A1.10 se presenta la evolución de la capacidad instalada a la Red Eléctrica por tipo de tecnología para el periodo 2018-2022 de las Centrales

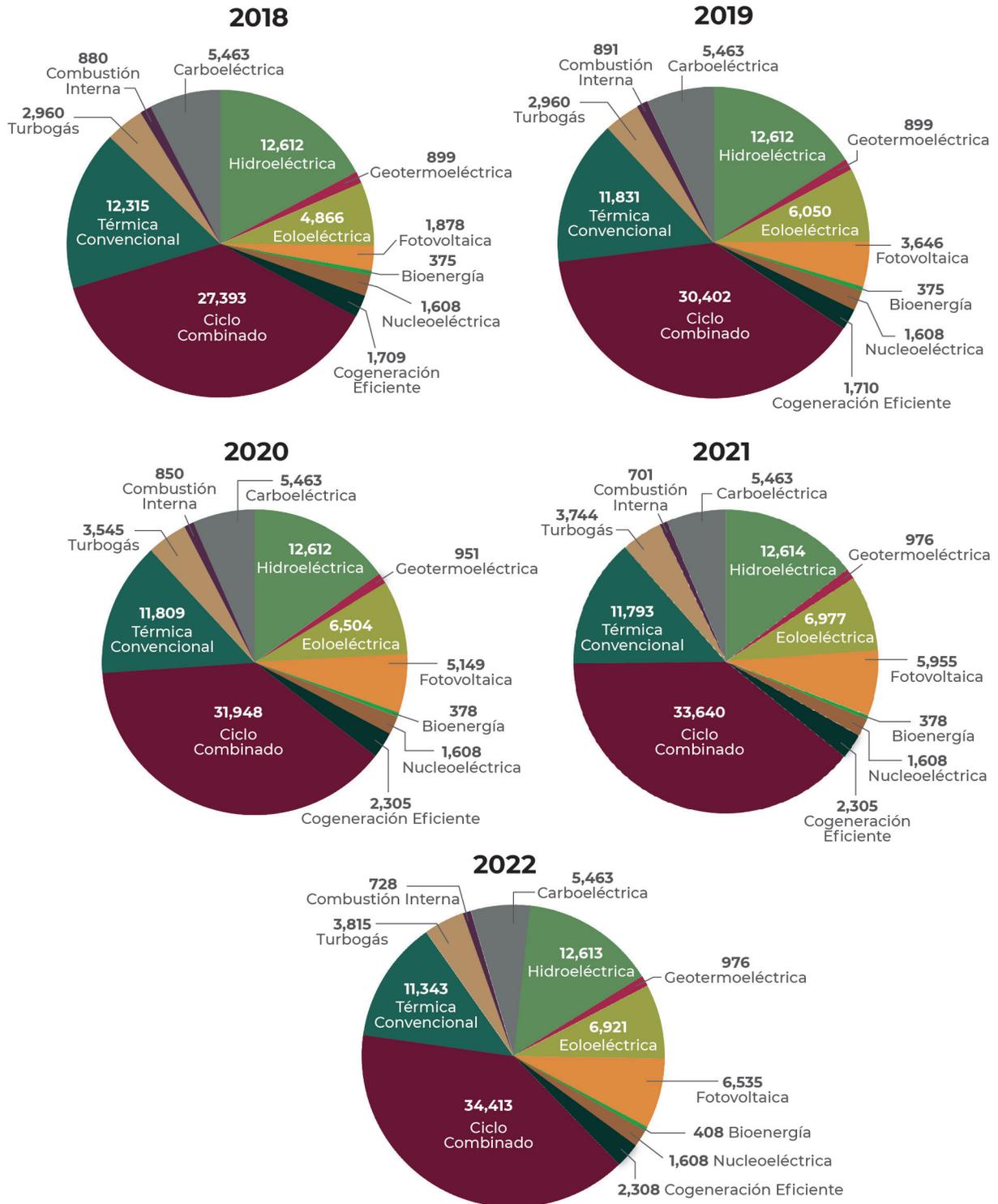
Eléctricas de la CFE y del resto de los permisionarios que participan en el MEM; no se considera la capacidad instalada de las Centrales Eléctricas de Frenos Regenerativos, la Generación Distribuida Fotovoltaica (GD-FV), el Fideicomiso de Riesgo Compartido y capacidad del autoabasto local. Para mayor detalle ver Cuadros A1.9 a A1.9.9.



Central hidroeléctrica. La Yesca, Nayarit. Comisión Federal de Electricidad.



FIGURA A1.10 EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA (MW) DE LA CFE Y DEL RESTO DE LOS PERMISIONARIOS POR TECNOLOGÍA, 2018-2022



FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.

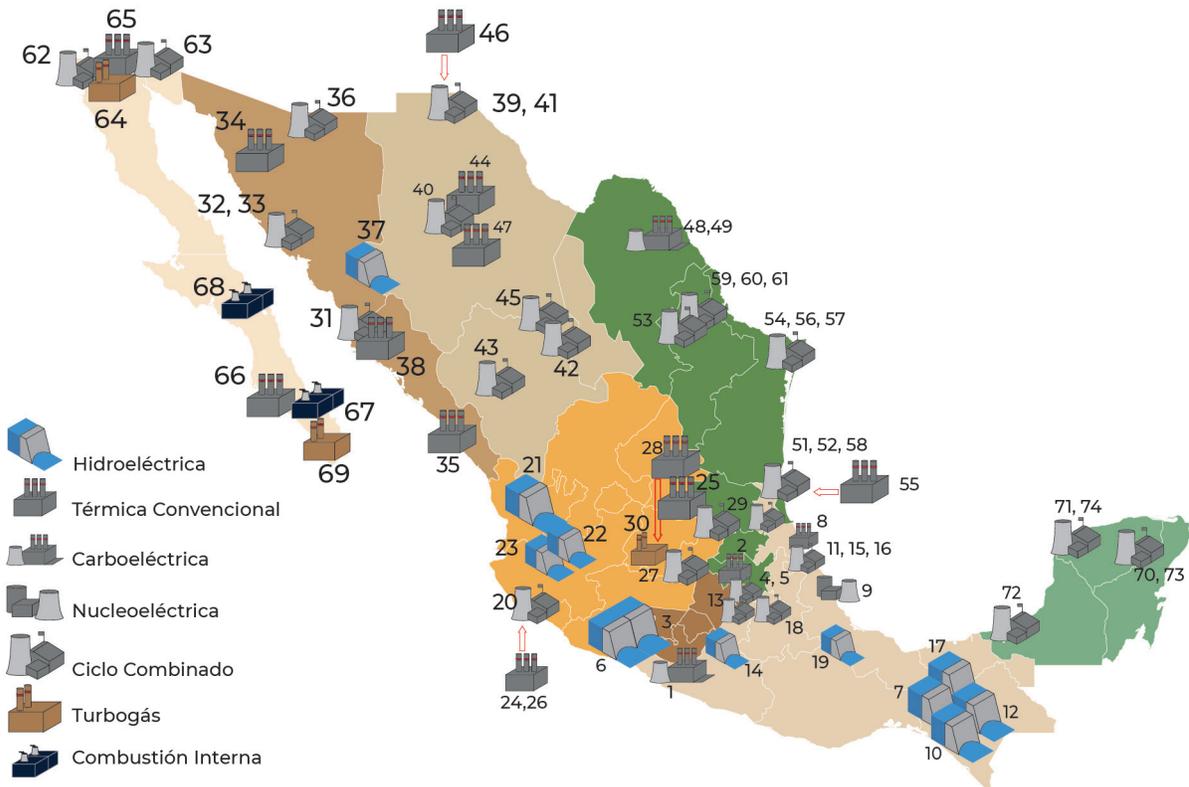


Central geotérmica. Los Azufres, Ciudad Hidalgo, Michoacán.
Comisión Federal de Electricidad.

AI.6 PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA

La Figura AI.11 muestra la ubicación de las Centrales Eléctricas de la CFE y los PIE que destacan por su tecnología o importancia regional al 31 de diciembre de 2022. Para mayor detalle ver Cuadro AI.10.

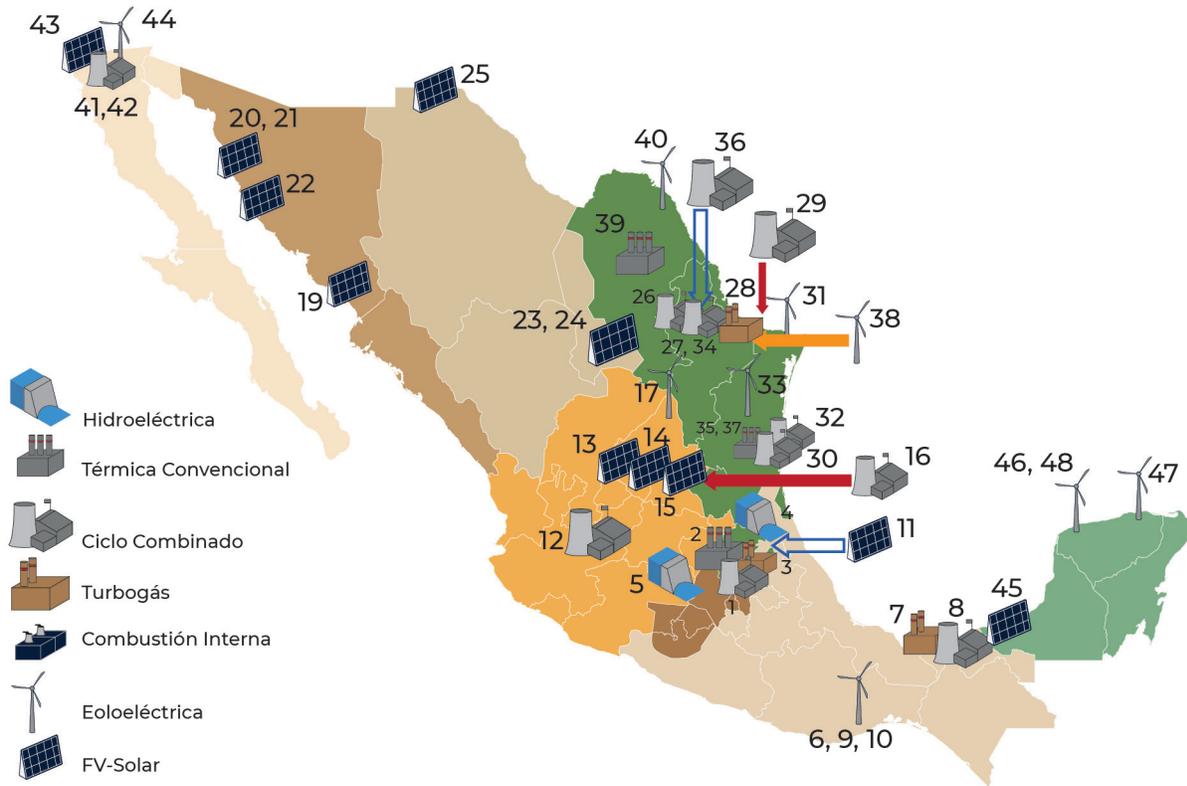
FIGURA AI.11 PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS DE LA CFE Y PIE, AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022



FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.

En la Figura A1.12 muestra la ubicación de las Centrales Eléctricas del sector privado, que destacan por tipo de tecnología o importancia regional. Para mayor detalle ver Cuadro A1.11.

FIGURA A1.12 PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS PRIVADAS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022



FUENTE: Elaboración propia con datos del CENACE.



Central eólica. La Venta, Oaxaca.
Comisión Federal de Electricidad.

AI.7 EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2018-2022

CUADRO AI.6 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA GENERACIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2018-2022 (GWh)

TECNOLOGÍA/FUENTE DE ENERGÍA	2018	2019	2020	2021	2022 ^{10/}
Hidroeléctrica total	32,234.1	23,602.4	26,817.0	34,717.2	35,558.9
Hidroeléctrica de Embalse Mayor	26,442.5	18,299.8	21,235.5	29,668.1	30,390.9
Hidroeléctrica Menor	5,791.6	5,302.6	5,581.5	5,049.0	5,168.0
Geotermoeléctrica	5,064.7	5,060.7	4,574.6	4,242.9	4,412.7
Eoloeléctrica total	12,435.3	16,726.9	19,702.9	21,074.9	20,528.8
Eoloeléctrica	12,435.3	16,726.9	19,702.9	21,074.9	20,317.2
Eoloeléctrica - Abasto aislado					209.4
Eoloeléctrica - Generación Distribuida ^{2/}					2.1
Fotovoltaica total	3,211.7	9,964.3	15,835.6	20,194.9	20,342.0
Fotovoltaica ^{1/}	2,176.3	8,393.7	13,527.7	17,069.0	16,277.7
Fotovoltaica Generación Distribuida ^{2/}	1,018.2	1,564.8	2,303.6	3,110.3	4,049.3
Fotovoltaica-Abasto aislado	1.4	4.4	4.4	15.6	15.0
Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) ^{3/}	15.8	1.5	0.0	0.0	0.0
Bioenergía Total	1,989.2	1,866.5	2,206.5	1,595.6	2,141.3
Bagazo de Caña ^{9/}	1,578.8	1,476.3	1,583.2	1,374.1	1,918.2
Biogás ^{9/}	213.3	241.2	526.7	176.1	153.8
Biogás - Generación Distribuida ^{2/}					38.9
Relleno Sanitario	125.6	110.9	67.4	16.2	
Licor Negro	71.4	38.1	26.4	24.8	23.7
Biomasa ^{9/}	0.0	0.0	2.8	4.3	3.4
Biomasa ^{9/} - Generación Distribuida ^{2/}					3.3
RENOVABLES TOTAL	54,934.9	57,220.8	69,136.6	81,825.4	82,983.6
Nucleoeléctrica	13,200.3	10,880.7	10,864.3	11,605.5	10,539.5
Frenos Regenerativos	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Cogeneración Eficiente Total	2,424.6	3,378.2	4,295.3	3,415.5	4,204.1
Ciclo Combinado	987.7	1,887.2	2,660.5	2,042.9	2,647.9
Abasto aislado - C.C. y C.I.	115.0	119.4	107.1	66.1	67.6
Combustión Interna	77.9	78.7	88.9	75.5	69.4
Turbogás	1,244.1	1,292.9	1,438.7	1,231.0	1,419.2
Termoeléctrica convencional			0.0	0.0	0.0
Energía libre de combustible fósil*					7,502.1
Energía adicional por enfriamiento auxiliar*					925.8
Baterías					12.3
LIMPIAS NO RENOVABLES TOTAL	15,628.6	14,262.6	15,163.1	15,024.6	23,187.4
LIMPIAS TOTAL	70,563.4	71,483.4	84,299.8	96,850.1	106,171.0
Porcentaje	22.5%	22.2%	26.6%	29.5%	31.2%
Ciclo Combinado ^{4/}	163,876.7	175,506.3	185,637.8	186,715.1	187,574.3
Térmica Convencional ^{5/}	39,344.7	38,019.6	22,405.5	22,196.2	20,000.6
Térmica Convencional - Abasto aislado	45.0	38.1	40.2	45.2	43.5
Turbogás ^{6/}	9,507.6	10,903.8	8,663.9	11,149.5	10,093.0
Turbogás - Abasto aislado	155.4	148.7	160.2	250.4	157.7
Combustión Interna	2,588.7	3,187.4	2,841.4	2,120.6	1,820.2
Combustión Interna - Abasto aislado	195.9	313.8	363.4	379.3	411.8
Carboeléctrica	27,347.0	21,611.0	12,525.1	8,704.1	14,193.8
Cogeneración ^{7/}					
Cogeneración ^{8/} - Abasto aislado	354.0	372.2	331.2	187.5	167.5
Importaciones					79.2
CONVENCIÓNALES FÓSILES TOTAL	243,414.8	250,101.0	232,968.7	231,747.9	234,541.8
Porcentaje	77.5%	77.8%	73.4%	70.5%	68.8%
TOTAL	313,978.2	321,584.4	317,268.5	328,598.0	340,712.7

^{1/} Incluye Agua Prieta II y Cerro Prieto el monto correspondiente a Fotovoltaico. - ^{2/} Generación distribuida con valores reales ene-jun 2022 y estimación jul-dic 2022. - ^{3/} Incluye Sistemas Fotovoltaicos Interconectados financiados por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). - ^{4/} Incluye Agua Prieta II, lo correspondiente a Ciclo Combinado. - ^{5/} Incluye Lecho Fluidizado. - ^{6/} Incluye unidades móviles. - ^{7/} Incluye tecnologías tales como Ciclo Combinado, Combustión Interna y Turbogás. - ^{8/} Incluye tecnologías tales como combustión interna, Térmica convencional y Turbogás. - ^{9/} Incluye Generación de Autoabasto aislado. - ^{10/} Generación neta Enero-Diciembre 2022, con base a la información de CRE y CENACE. Considerando la energía producida por las Centrales Eléctricas de Cogeneración Eficiente con FCEL.

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE, CRE y CFE.

* Se incluyen las tecnologías consideradas en la Resolución RES/1838/2016 de la CRE publicada en el DOF el 22/12/2016.

NOTA: El valor total de energías limpias se obtuvo con base en las modificaciones metodológicas del Acuerdo No. A/018/2023 de la CRE, publicado en el DOF el 26 de mayo de 2023.

CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
01-CENTRAL			
QUERÉTARO (38)	CENTRO (40)		230
El Sauz	Valle de México	93020/93110	230
QUERÉTARO (38)	JILOTEPEC (44)		230
Dañu	Jilotepec Potencia	93N20	230
QUERÉTARO (38)	TULA - PACHUCA (42)		400 / 230
Querétaro Potencia Maniobras	Tula	A3020	400
Querétaro Potencia Maniobras	Tula	A3290	400
Dañu	Tula	93030/93290	230
POZA RICA (45)	CENTRO (40)		400
Tuxpan	Texcoco	A3380	400
Tuxpan	Texcoco	A3680	400
Tuxpan	Texcoco	A3780	400
POZA RICA (45)	TULA - PACHUCA (42)		400
Poza Rica	Pachuca Potencia	A3370	400
Tres Estrellas	Teotihuacán/Valle Mex Maniobras	A3070	400
Tres Estrellas	Teotihuacán/Valle Mex Maniobras	A3080	400
PUEBLA (47)	CENTRO (40)		400 / 230
San Martín Potencia	Texcoco	A3860	400
San Lorenzo Potencia	Texcoco	A3960	400
Zocac	Texcoco	93600	230
Zocac	Texcoco	93620	230
MORELOS (48)	TOLUCA (43)		230
Zapata	Tianguistenco	93040	230
LÁZARO CÁRDENAS (39)	DONATO GUERRA (41)		400
Pitirera	Donato Guerra	A3210	400
Pitirera	Donato Guerra	A3220	400
Lázaro Cárdenas	Donato Guerra	A3010	400
DONATO GUERRA (41)	CENTRO (40)		400
Donato Guerra	Nopala	A3620	400
Almoloaya	Nopala	A3X10	400
DONATO GUERRA (41)	TOLUCA (43)		400
Agustín Millán II	Deportiva	A3W60	400
LÁZARO CÁRDENAS (39)	IXTAPA (49)		4001/ / 230
Lázaro Cárdenas Potencia	Ixtapa Potencia	93070	230
Lázaro Cárdenas Potencia	Ixtapa Potencia	93080	4001/
TULA - PACHUCA (42)	CENTRO (40)		400 / 230
Tula	Victoria	A3180	400
Tula	Victoria	A3660	400
Teotihuacán	Texcoco	A3W10	400

CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 1)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
Teotihuacán	Texcoco	A3W20	400
Teotihuacán	Texcoco	93120	230
Jorobas	El Vidrio	93F20	230
Acolman	Cerro Gordo	93N20	230
TULA - PACHUCA (42)	JILOTEPEC (44)		115
Nochistongo	Parque Industrial	73320	115
CENTRO (40)	TOLUCA (43)		230 / 400
San Bernabé	Atenco	93490	230
San Bernabé	Estadio	93560	230
Remedios	Toluca 2000	93G50	230
San Bernabé	Deportiva	A3290	400
JILOTEPEC (44)	DONATO GUERRA (41)		115
Jilotepec	San Sebastián	73680	115
02-ORIENTAL			
VERACRUZ (46)	POZA RICA (45)		400
Laguna Verde	Papantla	A3390	400
POZA RICA (45)	PUEBLA (47)		230
Mazatepec	Zocac	93020/93120	230
Jalacingo	Zocac	93420	230
TEMASCAL (55)	PUEBLA (47)		400
Temascal II	Ojo de Agua Potencia/Puebla II	A3560/A3920	400
Temascal II	Ojo de Agua Potencia/Puebla II	A3460/A3910	400
Temascal II	Tecali	A3540	400
Cerro de Oro	Tecali	A3U20	400
Cerro de Oro	Tecali	A3U30	400
VERACRUZ (46)	TEMASCAL (55)		230 / 115
Manlio Fabio Altamirano	Temascal II	93260	230
Manlio Fabio Altamirano	Temascal II	93360	230
Paso del Toro	La Granja Tres	73590	115
Paso del Toro	Piedras Negras	73320	115
VERACRUZ (46)	PUEBLA (47)		400 / 230
Manlio Fabio Altamirano	Amatlán II	93460	230
Manlio Fabio Altamirano	Amatlán II	93560	230
Laguna Verde	Puebla II	A3090	400
Laguna Verde	Cruz Azul Maniobras	A3190	400
PUEBLA (47)	MORELOS (48)		400 / 230
Tecali	Yecapixtla	93090	230
Tecali	Yautepec Potencia	A3T40	400



CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 2)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
Tecali	Yautepec Potencia	A3T50	400
MORELOS (48)	CENTRO (40)		400
Yautepec Potencia	Topilejo	A3640	400
Yautepec Potencia	Topilejo	A3U50	400
Yautepec Potencia	Topilejo	A3U60	400
ACAPULCO (50)	MORELOS (48)		230
Mezcala	Zapata	93240	230
Mezcala	Zapata	93250	230
IXTAPA (49)	ACAPULCO (50)		400
IXTAPA POTENCIA	PIE DE LA CUESTA	93060	400
GRIJALVA (58)	JUILE (56)		400
Malpaso	Juile	A3140	400
Manuel Moreno Torres	Juile	A3040	400
Manuel Moreno Torres	Juile	A3T90	400
GRIJALVA (58)	COATZACOALCOS (57)		400
Malpaso II	Minatitlán II	A3060	400
Malpaso II	Minatitlán II	A3160	400
Malpaso II	Coatzacoalcos II	A3250	400
COATZACOALCOS (57)	TEMASCAL (55)		400
Minatitlán II	Temascal II	A3360	400
Chinameca Potencia	Temascal II	A3260	400
JUILE (56)	TEMASCAL (55)		400
Juile	Cerro de Oro	A3U00	400
Juile	Cerro de Oro	A3U10	400
Juile	Cerro de Oro	A3T70	400
Juile	Temascal III	A3340	400
MATÍAS ROMERO (62)	JUILE (56)		230
Matías Romero	Juile	93020	230
Matías Romero	Juile	93950	230
GRIJALVA (58)	TABASCO (59)		400 / 230
Malpaso II	Peñitas	93930	230
Malpaso II	Peñitas	93940	230
Malpaso II	Tabasco Potencia	A3U90	400
Manuel Moreno Torres	Tabasco Potencia	A3U80	400
TEMASCAL (55)	OAXACA (54)		230
Temascal I	Oaxaca Potencia	93710	230
Temascal II	La Ciénega	93740	230
OAXACA (50)	HUATULCO (53)		115
MIAHUATLÁN	POCHUTLA	73890	115

CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 3)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
PINOTEPA (52)	HUATULCO (53)		115
PINOTEPA NACIONAL	SANTA ROSA	73460	115
AGUA ZARCA (51)	PINOTEPA (52)		115
OMOTEPEC	PINOTEPA NACIONAL	73440	115
AGUA ZARCA (51)	ACAPULCO (50)		115
CRUZ GRANDE	PAPAGAYO	72420	115
HUATULCO (53)	JUCHITÁN (61)		115
Huatulco/Conejos	Juchitán	73750/73740	115
JUCHITÁN (61)	JUILE (56)		230
Juchitán II	Juile	93000	230
IXTEPEC (60)	JUILE (56)		400
Ixtepec Potencia	Juile	A3V30	400
Ixtepec Potencia	Juile	A3V40	400
JUCHITÁN (61)	MATÍAS ROMERO (62)		230, 115
Juchitán II	Matías Romero Potencia	93960	230
Juchitán II	Matías Romero Potencia	93010	230
Juchitán II	Matías Romero	73570	115
MATÍAS ROMERO (62)	COATZACOALCOS (57)		115
Matías Romero Potencia	Nuevo Morelos/Acayucan	73560/73820	115
Matías Romero Potencia	Acayucan	73010	115
03-OCCIDENTAL			
GUADALAJARA (30)	SALAMANCA (34)		400
Atequiza	Salamanca II	A3J80	400
GUADALAJARA (30)	CARAPAN (36)		400 / 230
Mazamitla	Purépecha	A3470	400
Ocotlán	Zamora	93710	230
GUADALAJARA (30)	LÁZARO CÁRDENAS (39)		400
Mazamitla	Pitirera	A3110	400
LÁZARO CÁRDENAS (39)	CARAPAN (36)		400
Lázaro Cárdenas	Carapan	A3200	400
CARAPAN (36)	SALAMANCA (34)		400 / 230 / 115
Carapan	Salamanca II	A3J90	400
Carapan	Abasolo II	93220	230
Morelia Potencia-Morelos/ Quinceo/Morelia Norte- Santiaguillo-Tarimbaro	Cuitzeo-Moroleón-Uriengato- Joyuelas-Valle de Santiago	Equivalente	115
SAN LUIS POTOSÍ (33)	AGUASCALIENTES (31)		400 / 230
El Potosí	Cañada	A3J30	400
El Potosí	Aguascalientes Potencia	A3J40	400
San Luis I	Aguascalientes Oriente	93340	230



CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 4)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
Villa de Reyes	Aguascalientes Potencia	93140/93Z30	230
SAN LUIS DE LA PAZ (37)	SAN LUIS POTOSÍ (33)		230
San Luis de la Paz II	Villa de Reyes	93130	230
San Luis de la Paz II	Villa de Reyes	93320	230
SALAMANCA (34)	QUERÉTARO (38)		400 / 230
Salamanca	Santa María	A3330	400
Salamanca	Santa María	A3990	400
Salamanca Cogeneración	Celaya III	93150	230
Salamanca Cogeneración	Celaya III	93170	230
TEPIC (29)	GUADALAJARA (30)		400
Cerro Blanco	Tesistán	A3K40	400
Cerro Blanco	Tesistán	A3K50	400
Cerro Blanco	Tesistán	A3K60	400
MANZANILLO (35)	GUADALAJARA (30)		400 / 230
Manzanillo	Acatlán	A3230	400
Manzanillo	Atequiza	A3240	400
Tapeixtles	Mazamitla	A3J20	400
Colima II	Ciudad Guzmán	93540	230
GUADALAJARA (30)	AGUASCALIENTES (31)		400 / 115
Tierra Mojada	Aguascalientes Potencia	A3250	400
Ixtlahuacán	Aguascalientes Potencia	A3N20	400
Tepatitlán	Valle de Guadalupe	73420	115
AGUASCALIENTES (31)	LEÓN (32)		400 / 230
Aguascalientes Potencia	Potrerrillos	A3M10	400
Aguascalientes Potencia-Potrero Solar Maniobras	Potrerrillos	A3M00	400
Aguascalientes Potencia	León III/León IV	93330	230
Aguascalientes Potencia	León III	93960	230
LEÓN (32)	SALAMANCA (34)		400 / 230 / 115
Potrerrillos	Las Fresas	A3L30	400
Potrerrillos	Las Fresas	A3L40	400
León I	Irapuato II	93420	230
Silao Potencia	Irapuato II	93G50	230
Maniobras GM	Irapuato II	93G60	230
Nucor(antes Silao Industrial)-Guanajuato Sur-Guanajuato	Trejo-Irapuato I/Castro del Río-Irapuato I/Vymnsa-Maniobras Getrag	Equivalente	115
SAN LUIS DE LA PAZ (37)	QUERÉTARO (38)		230 / 115
Las Delicias	Querétaro I	93100	230
Las Delicias	Querétaro Potencia	93300	230
Las Delicias	Santa Fe	93250	230

CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 5)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
Los Nogales	La Fragua	73970	115
Dolores Hidalgo	San Miguel de Allende	73470	115
04-NOROESTE			
SEIS DE ABRIL (1)	CANANEA (2)		230 / 115
Industrial caborca	Santa Ana	93180	230
Maniobras AT Solar	Santa Ana	93040	230
Maniobras AT Solar	Santa Ana	93060	230
Altar	Santa Ana	73140/73A00	115
CANANEA (2)	NACUZARI (3)		230
Buenavista	Nacozari	93230	230
Buenavista	El Fresnal	93280	230
Subestación Cananea	El Fresnal	93270	230
SEIS DE ABRIL (1)	HERMOSILLO (4)		230
Maniobras Orejana	Hermosillo Aeropuerto	93950	230
CANANEA (2)	HERMOSILLO (4)		230 / 115
Santa Ana/Don Diego	Hermosillo Tres	93110	230
Santa Ana/El Llano	Porcelanite/Oasis	73190	115
NACUZARI (3)	HERMOSILLO (4)		4001/ / 230
Nacozari	Hermosillo III	93210	230
Nacozari/Castillo	Hermosillo V	93D70	4001/
Nacozari/Castillo	Hermosillo V	93D90	4001/
NACUZARI (3)	NUEVO CASAS GRANDES (11)		4001/
Nacozari	Nuevo Casas Grandes	93930	4001/
Nacozari	Nuevo Casas Grandes	93940	4001/
HERMOSILLO (4)	GUAYMAS (5)		400 / 230 / 115
Hermosillo IV	Guaymas Cereso	93350	230
Hermosillo V	Planta Guaymas II	93410	230
Hermosillo V	Planta Guaymas II	93430	230
Subestación Punto P	Guaymas Cereso	73440	115
Hermosillo V	Fátima	73430	115
Esperanza	Planta Guaymas II	73410	115
Seri	Empalme CC	A3N80	400
Seri	Empalme CC	A3N90	400
GUAYMAS (5)	OBREGÓN (6)		400 / 230 / 115
Empalme CC	Bácum	A3N60	400
Empalme CC	Bácum	A3N70	400
Empalme CC	Ciudad Obregón Tres	93F00	230
Empalme CC	Bácum	93F20	230
Maniobras Bluemex	Bácum	73450	115



CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 6)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
OBREGÓN (6)	LOS MOCHIS (7)		400 / 230
Pueblo Nuevo	Los Mochis II	93630	230
El Mayo	Los Mochis II	93610	230
Bácum	Choacahui	A3N00	400
Bácum	Choacahui	A3O30	400
LOS MOCHIS (7)	CULIACÁN (8)		400 / 230 / 115
Los Mochis Industrial	Ruiz Cortines	73280	115
Los Mochis Industrial	Juan José Rios	73790	115
Los Mochis Dos	Guamuchil Dos	93640	230
Los Mochis Dos	Guamuchil Dos	93620	230
Choacahui	La Higuera/Culiacán Poniente	A3N40	400
Choacahui	Culiacán Poniente	A3N30	400
CULIACÁN (8)	MAZATLÁN (9)		400 / 230
Culiacán Potencia	El Habal	93810	230
Culiacán Potencia	El Habal	93850	230
La Higuera	Mazatlán II	A3N10	400
La Higuera	Mazatlán II	A3N20	400
MAZATLÁN (9)	TEPIC (29)		400
Mazatlán II	Tepic	A3600	400
Mazatlán II	Tepic	A3J00	400
05-NORTE			
JUÁREZ (10)	MOCTEZUMA (12)		230
Samalayuca	Moctezuma	93450	230
Samalayuca	Moctezuma	93460	230
Samalayuca	Moctezuma	93440	230
Cereso	Moctezuma		4001/
NUEVO CASAS GRANDES (11)	MOCTEZUMA (12)		4001/ / 230 / 115
Maniobras Santa María	Moctezuma	93250	230
Nuevo Casas Grandes	Moctezuma	93910	4001/
Nuevo Casas Grandes	Moctezuma	93920	4001/
Galeana	Benito Juárez	73720	115
San Buenaventura	Benito Juárez	73660	115
MOCTEZUMA (12)	CHIHUAHUA (14)		4001/ / 230
Moctezuma	Chihuahua Norte	93240/93550	230
Moctezuma	Chihuahua Norte	93230	230
Moctezuma	El Encino	93420	4001/
Moctezuma	El Encino	A3A70	400
CHIHUAHUA (14)	CUAUHTÉMOC (13)		230 / 115
El Encino	Cauhtémoc II	93340	230

CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 7)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
El Encino	Cuauhtémoc II	93350	230
Encino II	Cuauhtémoc II	93860	230
División del Norte	Cuauhtémoc	73250	115
General Trias/División del Norte	Cuauhtémoc	73770/73350	115
CHIHUAHUA (14)	CAMARGO (15)		230
Ávalos	Francisco Villa	93110	230
Encino II	Francisco Villa	93210	230
Encino II	Francisco Villa	93260	230
CAMARGO (15)	LAGUNA (17)		230
Camargo II-Man. NP La Lucha	Gómez Palacio	93080/93580	230
Camargo II-Man. NP La Lucha	Gómez Palacio	93040/93570	230
LAGUNA (17)	DURANGO (16)		400 / 230
Torreón Sur	Jerónimo Ortiz	A3A20	400
Lerdo	La Trinidad	93090	230
LAGUNA (17)	SALTILLO (23)		400 / 230
Andalucía	Maniobras Eólica Coahuila/Salttillo	93050/93200	230
Torreón Sur	Ramos Arizpe Potencia	A3A40/A3700	400
DURANGO (16)	AGUASCALIENTES (31)		230
Jerónimo Ortiz	Fresnillo Potencia	93600	230
DURANGO (16)	MAZATLÁN (9)		400 / 230
Durango II	Mazatlán	93820	230
Jerónimo Ortiz	Mazatlán	A3A30	400
RÍO ESCONDIDO (18)	CHIHUAHUA (14)		400
Río Escondido	El Encino	A3000/A3A100	400
06-NORESTE			
RÍO ESCONDIDO (18)	NUEVO LAREDO (19)		400 / 230
Carbón II	Arroyo del Coyote	A3H30	400
Río Escondido	Arroyo del Coyote	93530	230
Río Escondido	Ciudad Industrial	93520	230
REYNOSA (20)	NUEVO LAREDO (19)		138
Reynosa	Falcón	83630	138
Reynosa	Falcón	83070/83030	138
MATAMOROS (21)	REYNOSA (20)		400 / 230 / 138
CC Anáhuac	Aeropuerto	A3E00	400
CC Anáhuac	Guerreño	A3E70	400
CC Anáhuac	Río Bravo	93840	230
Matamoros	Río Bravo	83660	138
Matamoros	Río Bravo	83060	138
RÍO ESCONDIDO (18)	MONTERREY (22)		400 / 230



CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 8)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (KV)
Carbón II	Lampazos	A3830	400
Carbón II	Lampazos	A3840	400
Carbón II	Frontera	A3440	400
Río Escondido	Frontera	A3430	400
Nueva Rosita	Monclova	93020	230
REYNOSA (20)	MONTERREY (22)		400 / 230
Aeropuerto	Ternium Maniobras/Man. Los Ramones	A3D80	400
Aeropuerto	Villa de García	A3G20	400
Aeropuerto	Glorias	A3G30	400
Aeropuerto	Huinalá	93810/93170/93800/93790	230
HUASTECA (26)	GÜÉMEZ (28)		400
Champayán	Güémez-Tres Mesas	A3170/A3120	400
Champayán	Güémez-Llera de Canales	A37E0/A3250	400
GÜÉMEZ (28)	MONTERREY (22)		400
Güémez	Lajas/Maniobras	A3140	400
Güémez	Lajas	A3D90	400
HUASTECA (26)	POZA RICA (45)		400 / 230
Tamós	Poza Rica II	A3790	400
Tamós	Poza Rica II	A3490	400
Tampico	Pantepec	93150/93160	230
VALLES (25)	SAN LUIS POTOSÍ (33)		400
Anáhuac Potencia	El Potosí	A3400	400
Anáhuac Potencia	El Potosí	A3900	400
HUASTECA (26)	VALLES (25)		400
Champayán	Anáhuac Potencia	A3F40	400
Champayán	Anáhuac Potencia	A3H00	400
Altamira	Anáhuac Potencia	A3500	400
HUASTECA (26)	TAMAZUNCHALE (27)		400
Champayán	Las Mesas	A3G80	400
Champayán	Las Mesas	A3G90	400
TAMAZUNCHALE (27)	QUERÉTARO (38)		400
Las Mesas	Querétaro Potencia Maniobras	A3L50	400
Las Mesas	Querétaro Potencia Maniobras	A3L60	400
MONTERREY (22)	SALTILLO (23)		400 / 230
Villa de García	Ramos Arizpe Potencia	A3D60	400
Villa de García	Ramos Arizpe Potencia	A3D50	400
Villa de García	Saltillo	93040/93240	230
Villa de García	Cedros	93100/93110	230
El Fraile	Ramos Arizpe Potencia	A38D0	400

CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 9)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
El Fraile	Ramos Arizpe Potencia	A39D0	400
SALTILLO (23)	PRIMERO DE MAYO (24)		400
Ramos Arizpe Potencia- Salero / Derramadero- Salero	Primero de Mayo	A3J50	400
Derramadero	Primero de Mayo	A3G00	400
PRIMERO DE MAYO (24)	AGUASCALIENTES (31)		400
Primero de Mayo	Cañada	A3J50	400
Primero de Mayo/ Maniobras Fotovoltaico Potosí	Cañada	A3G00	400
08-PENINSULAR			
TABASCO (59)	ESCÁRCEGA (64)		400 / 230
Santa Lucía	Escárcega Potencia	93210	230
Santa Lucía	Escárcega Potencia	93220	230
Tabasco Potencia	Escárcega Potencia	A3Q00	400
Tabasco Potencia	Escárcega Potencia	A3Q10	400
ESCÁRCEGA (64)	LERMA (65)		230 / 115
Escárcega Potencia	Lerma	93010	230
Escárcega Potencia	Champotón	73120	115
Escárcega Potencia/ Sabancuy	Champotón	73130	115
ESCÁRCEGA (64)	MÉRIDA (66)		400
Escárcega Potencia	Ticul Potencia	A3Q20	400
Escárcega Potencia	Ticul Potencia	A3Q30	400
ESCÁRCEGA (64)	CHETUMAL (75)		230 / 2302/
Escárcega Potencia	Xul-Ha	93100	230
Escárcega Potencia	Xul-Ha	73A40/73A80	2302/
LERMA (65)	MÉRIDA (66)		230 / 115
Lerma	Ticul Potencia	93020	230
Lerma/Hecelchakán	Ticul Potencia	73A50/73070	115
Lerma	Mérida II	73010	115
Ah-Kim-Pech	Maxcanú	73030	115
MÉRIDA (66)	VALLADOLID (68)		230 / 115
Kanasín Potencia	Valladolid	93080	230
Kopté	Temax II	73950	115
Izamal	Dzitás	73T30	115
MÉRIDA (66)	CHETUMAL (75)		230 / 115
Ticul Potencia	Lázaro Cárdenas	73M20/73210/73220/73230	115
Ticul Potencia	Xul-Ha	93090	230
MÉRIDA (66)	DZITNUP (67)		400
Ticul Potencia	Dzitnup	A3Q40	400
Ticul Potencia	Dzitnup	A3Q50	400
VALLADOLID (68)	NIZUC (73)		230 / 115



CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 10)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
Valladolid	Nizuc	93070	230
Chemax	Nizuc	73480	115
VALLADOLID (68)	CANCÚN (74)		230 / 115
Valladolid	Balam	93050	230
Tizimín	Kohunlich	73T50/73T60	115
VALLADOLID (68)	TULUM (69)		115
Valladolid	Tulum	73830	115
CANCÚN (74)	NIZUC (73)		230 / 115
BALAM	NIZUC	93060	230
CANCÚN	NIZUC	73800	
CANCÚN	NIZUC	73470, 73970	
KABAH	NIZUC	73700, 73710	
HUNAB-KU	NIZUC	73740, 73750	
DZITNUP (67)	RIVIERA MAYA (72)		400
Dzitnup	Riviera Maya	A3Q70	400
Dzitnup	Riviera Maya	A3Q60	400
RIVIERA MAYA (72)	NIZUC (73)		230 / 115
Riviera Maya	Nizuc	93040	230
Riviera Maya	Nizuc	93170	230
Puerto Morelos	Nizuc	73C20	115
Riviera Maya	Nizuc	73930/73780	115
RIVIERA MAYA (72)	PLAYA DEL CARMEN (70)		230 / 115
Xcalacoco	Zac Nicté/Playa del Carmen	73R30, 733R10	115
Iberostar	Mayakoba/Playa del Carmen	73910, 73900	115
Riviera Maya	Playa del Carmen	93180	230
Riviera Maya	Playa del Carmen	93190	230
PLAYA DEL CARMEN (70)	TULUM (69)		115
Pescadores	Aktun-Chen / Kantenáh	ET	115
PLAYA DEL CARMEN (70)	COZUMEL (71)		35
Playa del Carmen	Chankanaab II	53170	34.5
Playa del Carmen	Chankanaab II	53180	34.5
07-BAJA CALIFORNIA			
TIJUANA (77)	MEXICALI (79)		230
La Herradura	Rumorosa	93150	230
La Herradura	La Rosita	93280	230
TIJUANA (77)	ENSENADA (78)		230 / 115 / 69
Presidente Juárez	Ciprés	73350/73310/73260	115
Presidente Juárez	Lomas	73340/73330/73320/73290	115
La Herradura	Valle de Guadalupe	63170	69

CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 11)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
Presidente Juárez	Lomas	93140	230
Presidente Juárez	La Jovita	93460	230
WECC (EE. UU.)	TIJUANA (77)		230
Otay	Tijuana I	23040	230
WECC (EE. UU.)	MEXICALI (79)		230
Imperial Valley	La Rosita	23050	230
MEXICALI (79)	SAN LUIS RÍO COLORADO (80)		230 / 161
González Ortega	Ruiz Cortines	83150	161
Cerro Prieto I	Ruiz Cortines	83170	161
Cerro Prieto II	Chapultepec	93470	230
Cerro Prieto II	San Luis Rey/Chapultepec	93310	230
09-BAJA CALIFORNIA SUR			
INSURGENTES (81)	VILLA CONSTITUCIÓN (82)		115
Insurgentes	Villa Constitución	73210	115
Insurgentes	Villa Constitución	73190	115
PUERTO SAN CARLOS (83)	VILLA CONSTITUCIÓN (82)		115
Puerto San Carlos	Villa Constitución	73270	115
Puerto San Carlos	Villa Constitución	73260	115
VILLA CONSTITUCIÓN (82)	LAS PILAS (84)		115
Villa Constitución	Las Pilas	73460	115
Villa Constitución	Las Pilas	73350	115
LAS PILAS (84)	OLAS ALTAS (85)		115
Las Pilas	Olas Altas	73420	115
LAS PILAS (84)	LA PAZ (86)		115
Las Pilas	La Paz	73170	115
OLAS ALTAS (85)	LA PAZ (86)		115
Olas Altas	La Paz	73170	115
LA PAZ (86)	PUNTA PRIETA II (87)		115
Palmira	Punta Prieta II	73160	115
La Paz	Punta Prieta II	73150	115
OLAS ALTAS (85)	PUNTA PRIETA II (87)		115
Olas Altas	Punta Prieta II	73360	115
Olas Altas	Punta Prieta II	73180	115
OLAS ALTAS (85)	COROMUEL (88)		230
Olas Altas	Coromuel	93120	230
Olas Altas	Coromuel	93110	230
PUNTA PRIETA II (87)	EL TRIUNFO (89)		115
Punta Prieta II	El Triunfo	73230	115
Punta Prieta II	El Triunfo	73320	115



CUADRO A1.7. ENLACES ENTRE REGIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 (CONTINUACIÓN 12)

REGIÓN DE CONTROL/ENLACE/SUBESTACIÓN		NO. DE CIRCUITO	TENSIÓN (kV)
EL TRIUNFO (89)	SANTIAGO (90)		115
El Triunfo	Santiago	73130	115
SANTIAGO (90)	SAN JOSÉ DEL CABO (91)		115
Santiago	San José del Cabo	73140	115
OLAS ALTAS (85)	EL PALMAR (92)		230
Olas Altas	El Palmar	93140	230
Olas Altas	El Palmar	93130	230
EL PALMAR (92)	CENTRAL LOS CABOS (93)		230
El Palmar	Central Los Cabos	93160	230
El Palmar	Central Los Cabos	93150	230
EL PALMAR (92)	SAN JOSÉ DEL CABO (91)		115
El Palmar	Cabo Real	73280	115
El Palmar	San José del Cabo	73440	115
EL PALMAR (92)	CABO SAN LUCAS DOS (94)		115
El Palmar	Cabo San Lucas Dos	73430	115
El Palmar	Cabo del Sol	73450	115
CENTRAL LOS CABOS (93)	CABO SAN LUCAS DOS (94)		115
Los Cabos	Cabo Falso	73340	115
Los Cabos	Cabo San Lucas Dos	73330	115

^{1/} Línea de transmisión aislada en 400 kV, operación inicial 230 kV.

^{2/} Línea de transmisión aislada en 230 kV, operación inicial 115 kV.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CFE.

CUADRO A1.8. EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INTERCONECTADA A LA RED (MW) DE LA CFE Y DEL RESTO DE LOS PERMISIONARIOS 2018-2022^{1/}, EXCLUYE CENTRALES EN PRUEBAS

TECNOLOGÍA	2018	2019	2020	2021 ^{2/}	2022 ^{7/}
Hidroeléctrica	12,612	12,612	12,612	12,614	12,613
Geotermoeléctrica	899	899	951	976	976
Eololéctrica	4,866	6,050	6,504	6,977	6,921
Fotovoltaica	1,878	3,646	5,149	5,955	6,515
Bioenergía ^{3/}	375	375	378	378	408
Híbrido FV-Batería					20
Suma limpia renovable	20,629	23,582	25,594	26,899	27,453
Nucleoeléctrica	1,608	1,608	1,608	1,608	1,608
Cogeneración Eficiente ^{4/}	1,709	1,710	2,305	2,305	2,308
Suma limpia no renovable	3,317	3,318	3,913	3,913	3,916
Total energía limpia	23,946	26,900	29,506	30,812	31,369
Porcentaje	32.82	34.29	35.50	35.76	36.00
Ciclo Combinado	27,393	30,402	31,948	33,640	34,413
Térmica Convencional ^{5/}	12,315	11,831	11,809	11,793	11,343
Turbogás ^{6/}	2,960	2,960	3,545	3,744	3,815
Combustión Interna	880	891	850	701	728
Carboeléctrica	5,463	5,463	5,463	5,463	5,463
TOTAL	72,958	78,447	83,121	86,153	87,130

^{1/} Evolución de capacidad instalada a la Red Eléctrica de la CFE y del resto de los permisionarios, del 1 de enero 2018 al 31 de diciembre 2022.

^{2/} Capacidad instalada a la red de la CFE y del resto de los permisionarios, al 31 de diciembre de 2021.

^{3/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles, de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{4/} Con base a la información del 21-ene-2021, se modificaron las centrales eléctricas de cogeneración que tienen Certificado de Energía Limpia a cogeneración eficiente CEL.

^{5/} Incluye Lecho Fluidizado.

^{6/} Incluye plantas móviles.

^{7/} Capacidad instalada a la Red Eléctrica de la CFE y del resto de los permisionarios, al 31 de diciembre de 2022.

FUENTE: Elaboración propia con información del CENACE y CRE.



CUADRO A1.9. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED (MW) DE LA CFE Y DEL RESTO DE LOS PERMISIONARIOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}, EXCLUYE CENTRALES EN PRUEBAS

TECNOLOGÍA	CFE ^{5/}	CFE-PIE ^{5/}	PRIVADO ^{6/}	PEMEX	TOTAL
Hidroeléctrica	12,125		488		12,613
Geotermoeléctrica	951		25		976
Eoloeléctrica	86	613	6,223		6,921
Fotovoltaica	6		6,509		6,515
Bioenergía ^{2/}			408		408
Híbrido FV-Batería			20		20
Suma limpia renovable	13,168	613	13,673	0	27,453
Nucleoeléctrica	1,608				1,608
Cogeneración Eficiente ^{7/}			1,940	367	2,308
Suma limpia no renovable	1,608	0	1,940	367	3,916
Capacidad total de Energía Limpia	14,776	613	15,613	367	31,369
Porcentaje	33.18	3.85	60.57	39.90	36.00
Ciclo Combinado	11,108	15,285	8,019		34,413
Térmica Convencional ^{3/}	9,998		923	422	11,343
Turbogás ^{4/}	2,833		850	131	3,815
Combustión Interna	355		373		728
Carboeléctrica	5,463				5,463
TOTAL	44,533	15,898	25,778	921	87,130

^{1/} Capacidad instalada a la red de la CFE y del resto de los permisionarios, al 31 de diciembre de 2022.

^{2/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles, de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{3/} Incluye Lecho Fluidizado.

^{4/} Incluye plantas móviles.

^{5/} Con información de la SCER y SNNR de CFE al mes de junio 2022.

^{6/} Incluye: Autoabastecimiento, Pequeña Producción, Cogeneración, Usos Propios Continuos, Exportación y Excedentes PIE.

^{7/} Con base a la información del 21-ene-2021, se modificaron las centrales eléctricas de cogeneración que tienen Certificado de Energía Limpia a cogeneración eficiente CEL.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CFE.

CUADRO A1.9.1. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR TIPO DE TECNOLOGÍA Y ESTADO (MW) DE LA CFE AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

ESTADO	CARBOELÉCTRICA	CICLO COMBINADO	COMBUSTIÓN INTERNA	EÓLICA	FV-SOLAR	GEOTÉRMICA	HIDROELÉCTRICA	NUCLEOELÉCTRICA	TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL	TURBOGÁS ^{2/}	TOTAL
Baja California		743			5	570			320	459	2,097
Baja California Sur			343		1	10			113	506	973
Campeche									113	33	146
Chiapas							4,828				4,828
Chihuahua		1,141					28		616	96	1,881
Ciudad de México										266	266
Coahuila	2,685						66			48	2,799
Colima		1,454							1,300		2,754
Durango		240							320	84	644
Estado de México		1,288					65			306	1,658
Guanajuato									550	393	943
Guerrero	2,778						638				3,416
Hidalgo		594					292		1,606		2,492
Jalisco							1,126				1,126
Michoacán						275	1,704				1,979
Morelos		656									656
Nayarit							1,712				1,712
Nuevo León		849								236	1,085
Oaxaca				84			356				441
Puebla		382				96	224				702
Querétaro		591									591
Quintana Roo			3	2						284	288
San Luis Potosí							20		700		720
Sinaloa							777		936	30	1,743
Sonora		2,281					164		632	42	3,119
Tamaulipas		211					32		800		1,043
Veracruz		458	8				93	1,608	1,750	20	3,937
Yucatán		220							243	30	493
TOTAL	5,463	11,108	355	86	6	951	12,125	1,608	9,998	2,833	44,533

^{1/}Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022.

^{2/}Incluye la capacidad instalada a la red de la Central Eléctrica Cogeneración Salamanca, cuya tecnología es Turbogás/ Cogeneración y unidades móviles.

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

CUADRO A1.9.2. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR TIPO DE TECNOLOGÍA Y ESTADO (MW) DE LOS PIE AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

ESTADO	CICLO COMBINADO	EÓLICA	TOTAL
Baja California	783		783
Campeche	252		252
Chihuahua	1,599		1,599
Coahuila	248		248
Durango	948		948
Guanajuato	495		495
Nuevo León	1,306		1,306
Oaxaca		613	613
San Luis Potosí	1,135		1,135
Sinaloa	887		887
Sonora	508		508
Tamaulipas	4,142		4,142
Veracruz	1,973		1,973
Yucatán	1,009		1,009
TOTAL	15,285	613	15,898

^{1/} Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022.

FUENTE: Elaboración propia con datos de CFE.

CUADRO A1.9.3. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR TIPO DE TECNOLOGÍA Y ESTADO (MW) DE PEMEX AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

ESTADO	COGENERACIÓN EFICIENTE ^{2/}	TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL	TURBOGÁS	TOTAL
Chiapas			18	18
Guanajuato		30		30
Hidalgo		134		134
Nuevo León		40		40
Oaxaca		15		15
Puebla		54		54
Tabasco	367		56	423
Tamaulipas		46	20	66
Veracruz		103	38	141
TOTAL	367	422	131	921

^{1/} Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022.

^{2/} Turbogás con un sistema de cogeneración eficiente.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE, CRE y CFE (DCPE y SNNR).





Central de ciclo combinado. Agua Prieta, Sonora.
Comisión Federal de Electricidad.

CUADRO A1.9.4. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR TIPO DE TECNOLOGÍA TÉRMICA Y ESTADO (MW) DE LOS PERMISIONARIOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

ESTADO	CICLO COMBINADO	COMBUSTIÓN INTERNA	TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL ^{2/}	TURBOGÁS	TOTAL
Baja California	295	2			296
Campeche	10				10
Chihuahua	33	126	25		183
Ciudad de México		15			15
Coahuila	50	31	266	7	355
Durango	166	3			168
Estado de México	850	29	3	140	1,022
Guanajuato	371	13		5	389
Jalisco	875	12	5	13	904
Michoacán			4	8	12
Morelos				5	5
Nuevo León	2,547	43		624	3,214
Puebla		2			2
Querétaro		23	12	4	39
San Luis Potosí	618	28	560		1,206
Sinaloa	30	3			33
Sonora	615	6	12		633
Tabasco				13	13
Tamaulipas	580	23	37	11	650
Tlaxcala	5			4	9
Veracruz	435	10	2	16	462
Yucatán		1			1
Texas, EE. UU.	540				540
TOTAL	8,019	369	923	850	10,162

^{1/} Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022.

^{2/} Incluye Lecho Fluidizado

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CRE.

CUADRO A1.9.5. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR TIPO DE TECNOLOGÍA EOLOELÉCTRICA Y ESTADO (MW) DE LOS PERMISIONARIOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

ESTADO	EOLOELÉCTRICA
Baja California	40
Baja California Sur	50
Chiapas	49
Coahuila	400
Jalisco	184
Nuevo León	793
Oaxaca	2,062
Puebla	286
San Luis Potosí	300
Sonora	4
Tamaulipas	1,722
Yucatán	243
Zacatecas	90
TOTAL	6,223

^{1/} Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CRE.

CUADRO A1.9.6. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR TIPO DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA Y ESTADO (MW) DE LOS PERMISIONARIOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

ESTADO	FOTOVOLTAICA
Aguascalientes	906
Baja California	46
Baja California Sur	78
Campeche	300
Chihuahua	826
Ciudad de México	2
Coahuila	842
Durango	294
Estado de México	20
Guanajuato	322
Hidalgo	101
Jalisco	377
Morelos	70
Nuevo León	30
Puebla	200
Querétaro	1
San Luis Potosí	205
Sonora	1,204
Tlaxcala	220
Veracruz	100
Yucatán	50
Zacatecas	315
TOTAL	6,509

^{1/} Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CRE.



Central fotovoltaica. Cerro Prieto, Baja California.
 Comisión Federal de Electricidad.



CUADRO A1.9.7. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR TIPO DE TECNOLOGÍA Y ESTADO (MW) DE LOS PERMISIONARIOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 ^{1/}

ESTADO	BIOENERGÍA ^{2/}	COGENERACIÓN EFICIENTE ^{3/}	GEOTÉRMICA	HIDROELÉCTRICA	HÍBRIDO FV-BATERÍA	TOTAL
Aguascalientes	3	4				7
Baja California		15				15
Baja California Sur					20	20
Chiapas	12					12
Chihuahua	6	8				14
Ciudad de México		11				11
Coahuila	3	77				80
Durango	2	16		9		26
Estado de México	2	34		8		44
Guanajuato	3	2				5
Guerrero				30		30
Hidalgo	31	50				81
Jalisco	25	4		47		76
Michoacán				75		75
Morelos	1					1
Nayarit	4		25	29		58
Nuevo León	17	326				343
Oaxaca	50					50
Puebla	1	36		235		273
Querétaro	4	97				101
San Luis Potosí	49	6				55
Sonora		17				17
Tabasco	4	254				258
Tamaulipas		474				474
Tlaxcala		60				60
Veracruz	192	439		55		685
Yucatán		13				13
TOTAL	408	1,944	25	488	20	2,885

^{1/}Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022.

^{2/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licos negro como combustibles, de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{3/} Incluye Ciclo Combinado, Combustión Interna, Termoeléctrica Convencional y Turbogás.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CRE.

CUADRO A1.9.8. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR MODALIDAD Y ESTADO DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL (MW), AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}, EXCLUYE CENTRALES EN PRUEBAS

ESTADO	AUTO ABASTECIMIENTO	COGENERACIÓN	GENERACIÓN ^{2/}	GENERACIÓN CFE	PEQUEÑA PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN INDEPENDIENTE	USOS PROPIOS CONTINUOS	TOTAL
Aguascalientes	4	4	906					914
Baja California	123	15	259	2,097		783		3,277
Baja California Sur			93	981	55			1,129
Campeche			310	146		252		708
Chiapas	49	30		4,828				4,907
Chihuahua	284		739	1,881		1,599		4,503
Ciudad de México	2	6	21	266				294
Coahuila	433	69	1,174	2,799		248		4,723
Colima				2,754				2,754
Durango	100	18	371	644		948		2,080
Estado de México	27	31	1,027	1,658				2,744
Guanajuato	233	2	511	943		495		2,184
Guerrero	30			3,416				3,446
Hidalgo	1	48	267	2,492				2,808
Jalisco	228	33	1,266	1,126	14			2,667
Michoacán	12	4	71	1,979				2,066
Morelos		6	70	656				732
Nayarit	54	4		1,712				1,770
Nuevo León	1,388	66	2,936	1,085	30	1,306		6,811
Oaxaca	2,060	15	50	441	2	613		3,181
Puebla	322	33	460	702				1,517
Querétaro	9	72	59	591				732
Quintana Roo				288				288
San Luis Potosí	1,001	17	699	720		1,135	49	3,622
Sinaloa	3		30	1,743		887		2,664
Sonora	587	17	1,254	3,119		508		5,485
Tabasco		657	33				4	694
Tamaulipas	587	673	1,653	1,043		4,142		8,097
Tlaxcala		60	229					288
Veracruz	133	684	536	3,929		1,973	36	7,291
Yucatán	71	13	223	493		1,009		1,809
Zacatecas	90		300		15			405
Texas, EE. UU.			540					540
TOTAL	7,830	2,578	16,086	44,533	116	15,898	89	87,130

^{1/}Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022.

^{2/}Incluye esquemas: Exportación=132 MW, Gen instalada en EE. UU.=540 MW, Generación convencional y asíncrona=9,068 MW, Generación-SLP=5,357 MW (Eólica y FV-Solar) y PIE-Excedentes=385 MW

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CRE.



CUADRO A1.9.9. CAPACIDAD INSTALADA INTERCONECTADA A LA RED POR MODALIDAD Y TIPO DE TECNOLOGÍA DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL (MW), AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}, EXCLUYE CENTRALES EN PRUEBAS

TECNOLOGÍA	AUTO ABASTECIMIENTO	COGENERACIÓN	GENERACIÓN ^{2/}	GENERACIÓN CFE	PEQUEÑA PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN INDEPENDIENTE	USOS PROPIOS CONTINUOS	TOTAL
Hidroeléctrica	196		278	12,125	14			12,613
Geotermoeléctrica	25		0	951				976
Eoloeléctrica	4,172		2,048	86	2	613		6,921
Fotovoltaica	497		5,912	6	100			6,515
Bioenergía ^{3/}	41	194	84				89	408
Híbrido FV-Batería			20					20
Suma limpia renovable	4,931	194	8,342	13,168	116	613	89	27,453
Nucleoeléctrica				1,608				1,608
Cogeneración Eficiente		1,915	393					2,308
Suma limpia no renovable	0	1,915	393	1,608	0	0	0	3,916
Total energía limpia	4,931	2,109	8,735	14,776	116	613	89	31,369
Porcentaje	62.98	81.78	54.31	33.18	100.00	3.85	100.00	36.00
Ciclo Combinado	2,120	152	5,748	11,108		15,285		34,413
Térmica Convencional ^{4/}	600	130	615	9,998				11,343
Turbogás ^{5/}	31	147	803	2,833				3,815
Combustión Interna	148	41	184	355				728
Carboeléctrica				5,463				5,463
TOTAL	7,830	2,578	16,086	44,533	116	15,898	89	87,130

^{1/} Centrales Eléctricas en operación al cierre de 2022.

^{2/} Incluye esquemas: Exportación=132 MW, Gen instalada en EE UU.=540 MW, Generación Convencional y asíncrona=9,068 MW, Generación-SLP=5,357 MW (Eólica y FV-Solar) y PIE-excedentes=385 MW.

^{3/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{4/} Incluye Lecho Fluidizado.

^{5/} Incluye plantas móviles.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CRE.

CUADRO A1.10 PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS DE LA CFE Y PIE, AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

Nº	NOMBRE	REGIÓN DE CONTROL	ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	TECNOLOGÍA
1	Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles	Central	Guerrero	La Unión de Isidoro de Montes de Oca	Carboeléctrica
2	Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos	Central	Hidalgo	Tula de Allende	Termoeléctrica Convencional
3	Central El Infiernillo	Central	Michoacán	Arteaga	Hidroeléctrica
4	Central Termoeléctrica Valle de México (Paquete II)	Central	Estado de México	Acolman	Ciclo Combinado
5	Central Termoeléctrica Valle de México (Paquete I)	Central	Estado de México	Acolman	Ciclo Combinado
6	Central La Villita	Central	Michoacán	Ciudad Lázaro Cárdenas	Hidroeléctrica
7	Central Manuel Moreno Torres (C. H. Chicoasén)	Oriental	Chiapas	Chicoasén	Hidroeléctrica
8	Central Termoeléctrica Pdte. Adolfo López Mateos	Oriental	Veracruz	Tuxpan	Termoeléctrica Convencional
9	Central Nucleoeléctrica Laguna Verde	Oriental	Veracruz	Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	Nucleoeléctrica
10	Central Malpaso	Oriental	Chiapas	Tecpatán	Hidroeléctrica
11	Central Tuxpan III y IV	Oriental	Veracruz	Tuxpan	Ciclo Combinado
12	Central Belisario Domínguez (C. H. Angostura)	Oriental	Chiapas	Venustiano Carranza	Hidroeléctrica
13	Central Ciclo Combinado Centro	Oriental	Morelos	Yecapixtla	Ciclo Combinado
14	Central Carlos Ramírez Ulloa (C. H. Caracol)	Oriental	Guerrero	Apaxtla	Hidroeléctrica
15	Central Tuxpan II	Oriental	Veracruz	Tuxpan	Ciclo Combinado
16	Central Tuxpan V	Oriental	Veracruz	Tuxpan	Ciclo Combinado
17	Central Ángel Albino Corzo "Peñitas"	Oriental	Chiapas	Ostuacán	Hidroeléctrica
18	Central Ciclo Combinado San Lorenzo Potencia	Oriental	Puebla	Cuautlancingo	Ciclo Combinado
19	Central Temascal y Ampliación Temascal	Oriental	Oaxaca	San Miguel Soyaltepec	Hidroeléctrica
20	Central Termoeléctrica Manzanillo (C. C. C. Gral. Manuel Álvarez Moreno)	Occidental	Colima	Manzanillo	Ciclo Combinado
21	Central Aguamilpa Solidaridad	Occidental	Nayarit	El Nayar	Hidroeléctrica
22	Central La Yesca	Occidental	Jalisco	Hostotipaquillo	Hidroeléctrica
23	Central Leonardo Rodríguez Alcaine	Occidental	Nayarit	La Yesca	Hidroeléctrica
24	Central Termoeléctrica Manzanillo (C. T. C. Gral. Manuel Álvarez Moreno)	Occidental	Colima	Manzanillo	Termoeléctrica Convencional



**CUADRO A1.10 PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS DE LA CFE Y PIE, AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}
 (CONTINUACIÓN 1)**

N°	NOMBRE	REGIÓN DE CONTROL	ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	TECNOLOGÍA
25	Central Termoeléctrica Villa de Reyes	Occidental	San Luis Potosí	Villa de Reyes	Termoeléctrica Convencional
26	Central Termoeléctrica Manzanillo (C. T. C. Gral. Manuel Álvarez Moreno)	Occidental	Colima	Manzanillo	Termoeléctrica Convencional
27	Central Termoeléctrica de Ciclo Combinado El Sauz	Occidental	Querétaro	Pedro Escobedo	Ciclo Combinado
28	Central Salamanca	Occidental	Guanajuato	Salamanca	Termoeléctrica Convencional
29	Energía Azteca VIII, El Sáuz - Bajío	Occidental	Guanajuato	San Luis de la Paz	Ciclo Combinado
30	Central Cogeneración Salamanca	Occidental	Guanajuato	Salamanca	Turbogás/ Cogeneración
31	Topolobampo II	Noroeste	Sinaloa	Ahome	Ciclo Combinado
32	Central Empalme II	Noroeste	Sonora	Empalme	Ciclo Combinado
33	Central Empalme I	Noroeste	Sonora	Empalme	Ciclo Combinado
34	Central Puerto Libertad	Noroeste	Sonora	Pitiquito	Termoeléctrica Convencional
35	Central Termoeléctrica José Aceves Pozos	Noroeste	Sinaloa	Mazatlán	Termoeléctrica Convencional
36	Central Agua Prieta II	Noroeste	Sonora	Agua Prieta	Ciclo Combinado
37	Central Luis Donald Colosio Murrieta "Huites"	Noroeste	Sinaloa	Choix	Hidroeléctrica
38	Central Termoeléctrica Juan de Dios Bátiz Paredes	Noroeste	Sinaloa	Ahome	Termoeléctrica Convencional
39	Norte Juárez	Norte	Chihuahua	Ciudad Juárez	Ciclo Combinado
40	Central Ciclo Combinado Chihuahua (El Encino)	Norte	Chihuahua	Chihuahua	Ciclo Combinado
41	Central Termoléctrica Samalayuca (C. C. C. Samalayuca II)	Norte	Chihuahua	Ciudad Juárez	Ciclo Combinado
42	Iberdrola Energía La Laguna	Norte	Durango	Gómez Palacio	Ciclo Combinado
43	Fuerza y Energía de Norte Durango	Norte	Durango	Durango	Ciclo Combinado
44	Norte II	Norte	Chihuahua	Chihuahua	Ciclo Combinado
45	Central Termoeléctrica Guadalupe Victoria (C. T. C. Lerdo)	Norte	Durango	Lerdo	Termoeléctrica Convencional
46	Central Termoeléctrica Samalayuca	Norte	Chihuahua	Ciudad Juárez	Termoeléctrica Convencional
47	Central Termoeléctrica Gral. Francisco Villa	Norte	Chihuahua	Delicias	Termoeléctrica Convencional
48	Central Termoeléctrica Carbón II	Noreste	Coahuila	Nava	Carboeléctrica
49	Central Termoeléctrica José López Portillo (C. Car. Río Escondido)	Noreste	Coahuila	Nava	Carboeléctrica

**CUADRO A1.10 PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS DE LA CFE Y PIE, AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}
 (CONTINUACIÓN 2)**

Nº	NOMBRE	REGIÓN DE CONTROL	ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	TECNOLOGÍA
50	Iberdrola Energía Tamazunchale	Noreste	San Luis Potosí	Tamazunchale	Ciclo Combinado
51	Altamira V	Noreste	Tamaulipas	Altamira	Ciclo Combinado
52	Altamira III y IV	Noreste	Tamaulipas	Altamira	Ciclo Combinado
53	Iberdrola Energía Escobedo	Noreste	Nuevo León	El Carmen	Ciclo Combinado
54	Central Río Bravo IV	Noreste	Tamaulipas	Valle Hermoso	Ciclo Combinado
55	Central Termoeléctrica Altamira	Noreste	Tamaulipas	Altamira	Termoeléctrica Convencional
56	Central Río Bravo II	Noreste	Tamaulipas	Valle Hermoso	Ciclo Combinado
57	Central Río Bravo III	Noreste	Tamaulipas	Valle Hermoso	Ciclo Combinado
58	Altamira II	Noreste	Tamaulipas	Altamira	Ciclo Combinado
59	Central Ciclo Combinado Huinalá II	Noreste	Nuevo León	Pesquería	Ciclo Combinado
60	Iberdrola Energía Monterrey	Noreste	Nuevo León	Pesquería	Ciclo Combinado
61	Central Ciclo Combinado Huinalá I	Noreste	Nuevo León	Pesquería	Ciclo Combinado
62	Central Termoeléctrica Presidente Juárez (C. C. C. Presidente Juárez)	Baja California	Baja California	Playas de Rosarito	Ciclo Combinado
63	Mexicali	Baja California	Baja California	Mexicali	Ciclo Combinado
64	Central Tijuana	Baja California	Baja California	Playas de Rosarito	Turbogás
65	Central Termoeléctrica Presidente Juárez (C. T. C. Presidente Juárez)	Baja California	Baja California	Playas de Rosarito	Termoeléctrica Convencional
66	Central de Combustión Interna Baja California Sur	Baja California Sur	Baja California Sur	La Paz	Combustión Interna
67	Central Termoeléctrica Punta Prieta II	Baja California Sur	Baja California Sur	La Paz	Termoeléctrica Convencional
68	Central Combustión Interna Agustín Olachea Avilés	Baja California Sur	Baja California Sur	Comondú	Combustión Interna
69	Central Turbogás Los Cabos	Baja California Sur	Baja California Sur	Los Cabos	Turbogás
70	Compañía de Generación Valladolid	Peninsular	Yucatán	Valladolid	Ciclo Combinado
71	AES Mérida III	Peninsular	Yucatán	Mérida	Ciclo Combinado
72	Energía de Campeche (antes Transalta Campeche, S. A. de C. V.)	Peninsular	Campeche	Palizada	Ciclo Combinado
73	Central Termoeléctrica Felipe Carrillo Puerto (C. C. C. Valladolid)	Peninsular	Yucatán	Valladolid	Ciclo Combinado
74	Central Termoeléctrica Mérida II	Peninsular	Yucatán	Mérida	Termoeléctrica Convencional

^{1/}Sólo incluye Centrales Eléctricas en operación al 31 de diciembre 2022.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CFE.


CUADRO A1.11 PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS DEL SECTOR PRIVADO, AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/}

Nº	NOMBRE	GERENCIA DE CONTROL REGIONAL	ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	TECNOLOGÍA ^{2/}
1	Energía del Valle de México Dos	Central	Estado de México	Axapusco	Ciclo Combinado
2	Refinería Miguel Hidalgo	Central	Hidalgo	Tula de Allende	Termoeléctrica Convencional/COG
3	EVM Energía del Valle de México	Central	Estado de México	Axapusco	Turbogás
4	Central Necaxa	Central	Puebla	Juan Galindo	Hidroeléctrica
5	Central Lerma	Central	Michoacán	Contepec	Hidroeléctrica
6	Eólica del Sur	Oriental	Oaxaca	Juchitán de Zaragoza	Eólica
7	Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex	Oriental	Tabasco	Centro	Turbogás/COG EFI
8	Abent 3T	Oriental	Tabasco	Centro	Ciclo Combinado/COG EFI
9	Eurus	Oriental	Oaxaca	Juchitán de Zaragoza	Eólica
10	Fuerza y Energía Bii Hioxo	Oriental	Oaxaca	Juchitán de Zaragoza	Eólica
11	Parque Solar La Magdalena 2	Oriental	Tlaxcala	Tlaxco y Hueyotlipan	FV-Solar
12	Ciclo Combinado Tierra Mojada	Occidental	Jalisco	Zapotlanejo	Ciclo Combinado
13	Pachamama	Occidental	Aguascalientes	El Llano	FV-Solar
14	Potreros Solar	Occidental	Jalisco	Lagos de Moreno	FV-Solar
15	Parque Solar Don José	Occidental	Guanajuato	San Luis de la Paz	FV-Solar
16	Energía San Luis de la Paz	Occidental	Guanajuato	San Luis de la Paz	Ciclo Combinado
17	Dominica Energía Limpia	Occidental	San Luis Potosí	Charcas	Eólica
18	México Generadora de Energía	Noroeste	Sonora	Nacoziari de García	Ciclo Combinado
19	Navojoa Solar	Noroeste	Sonora	Navojoa	FV-Solar
20	AT Solar V	Noroeste	Sonora	Pitiquito Comisaría de Puerto Libertad	FV-Solar
21	Tuto Energy Dos	Noroeste	Sonora	Pitiquito Comisaría de Puerto Libertad	FV-Solar
22	Don Diego Solar	Noroeste	Sonora	Benjamin Hill	FV-Solar
23	Parque Villanueva Solar Uno	Norte	Coahuila	Viesca	FV-Solar
24	Villanueva Solar Tres	Norte	Coahuila	Viesca	FV-Solar
25	Border Solar	Norte	Chihuahua	Juárez	FV-Solar
26	Central General Escobedo	Noreste	Nuevo León	El Carmen	Ciclo Combinado

CUADRO A1.11. PRINCIPALES CENTRALES ELÉCTRICAS DEL SECTOR PRIVADO, AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022^{1/} (CONTINUACIÓN 1)

Nº	NOMBRE	GERENCIA DE CONTROL REGIONAL	ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	TECNOLOGÍA ^{2/}
27	Techgen	Noreste	Nuevo León	Pesquería	Ciclo Combinado
28	Los Ramones	Noreste	Nuevo León	Los Ramones	Turbogás
29	Energía Buenavista	Noreste	Texas, EE.UU.	Mission	Ciclo Combinado
30	El Clérigo	Noreste	San Luis Potosí	Tamazunchale	Ciclo Combinado
31	Parque Eólico Reynosa III	Noreste	Tamaulipas	Reynosa	Eólica
32	Cogeneración de Altamira	Noreste	Tamaulipas	Altamira	Ciclo Combinado/ COG EFI
33	Eólica Mesa La Paz	Noreste	Tamaulipas	Llera de Canales	Eólica
34	Central Dulces Nombres II	Noreste	Nuevo León	Pesquería	Ciclo Combinado
35	Termoeléctrica Peñoles	Noreste	San Luis Potosí	Tamuín	Lecho Fluidizado
36	Tractebel Energía de Monterrey	Noreste	Nuevo León	García	Ciclo Combinado/ COG EFI CEL
37	Termoeléctrica del Golfo	Noreste	San Luis Potosí	Tamuín	Lecho Fluidizado
38	Parque Eólico Dolores	Noreste	Nuevo León	China	Eólica
39	Altos Hornos de México	Noreste	Coahuila	Monclova	Termoeléctrica Convencional
40	Parque Eólico El Mezquite	Noreste	Nuevo León	Mina	Eólica
41	Energía Azteca X, S. A. de C. V., Central Mexicali GEN.	Baja California	Baja California	Mexicali	Ciclo Combinado
42	Energía Azteca X, S. A. de C. V., Central Mexicali AUT.	Baja California	Baja California	Mexicali	Ciclo Combinado
43	Rumorosa Solar	Baja California	Baja California	Tecate	FV-Solar
44	Fuerza Eólica San Matías	Baja California	Baja California	Mexicali	Eólica
45	La Pimienta	Peninsular	Campeche	Carmen	FV-Solar
46	Energía Renovable De La Península	Peninsular	Yucatán	Mérida	Eólica
47	Fuerza y Energía Limpia de Tizimín	Peninsular	Yucatán	Tizimín	Eólica
48	Eólica del Golfo 1	Peninsular	Yucatán	Mérida	Eólica

^{1/} Sólo incluye Centrales Eléctricas en operación al 31 de diciembre 2022.

^{2/} COG: Cogeneración, COG EFI: Cogeneración EficienteA, COG EFI CEL: Cogeneración Eficiente CEL.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE y CRE.



CUADRO A1.12 EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA NETA PRODUCIDA (GWh) 2018 - 2022 INYECTADA A LA RED POR TECNOLOGÍA, CONSIDERANDO EL FACTOR DE ACREDITACIÓN DE ENERGÍA LIMPIA A LAS CENTRALES ELÉCTRICAS CON ACREDITACIÓN COMO COGENERADOR EFICIENTE, MÁS LAS CENTRALES ELÉCTRICAS CON CEL

TECNOLOGÍA/ FUENTE DE ENERGÍA	2018	2019	2020	2021^{3/}	2022^{4/}
Hidroeléctrica	32,234	23,602	26,817	34,717	35,561
Geotermoeléctrica	5,065	5,061	4,575	4,243	4,412
Eoloeléctrica	12,435	16,727	19,703	21,075	20,314
Fotovoltaica	2,176	8,394	13,528	17,069	16,278
Bioenergía	600	669	600	582	617
Híbrido FV-Batería					12
Suma limpia renovable	52,511	54,453	65,222	77,686	77,194
Nucleoeléctrica	13,200	10,881	10,864	11,606	10,539
Cogeneración Eficiente ^{1/}	2,310	3,259	4,188	3,349	1,376
Suma limpia no renovable	15,510	14,140	15,052	14,955	11,916
Total energía limpia	68,021	68,592	80,275	92,641	89,109
Porcentaje	21.89	21.58	25.70	28.63	26.68
Ciclo Combinado	163,877	175,506	185,638	186,715	198,355
Térmica Convencional ^{2/}	39,345	38,020	22,405	22,196	20,001
Turbogás	9,508	10,904	8,664	11,150	10,471
Combustión Interna	2,589	3,187	2,841	2,121	1,834
Carboeléctrica	27,347	21,611	12,525	8,704	14,194
TOTAL	310,685	317,820	312,348	323,526	333,963

^{1/} Se aplicó su factor de acreditación de energía limpia a las centrales COG-EF con base a la información actualizada por parte de la CRE del 14-diciembre-2022. Además, incluye la energía limpia de las centrales con Certificado de Energía Limpia (CEL).

^{2/} Incluye Lecho fluidizado.

^{3/} Generación Neta de la CFE y del resto de los permisionarios ene-dic 2021.

^{4/} Generación Neta de la CFE y del resto de los permisionarios ene-dic 2022.

FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE, CRE y CFE.

CUADRO A1.13 GENERACIÓN NETA EN OPERACIÓN COMERCIAL Y PRUEBAS INYECTADA A LA RED ENE-DIC 2022, SEN, POR TECNOLOGÍA Y PROPIETARIO (GWh)

TECNOLOGÍA	CFE ^{1/}	CFE-PIE ^{1/}	PRIVADO ^{2/}	PEMEX	TOTAL
Hidroeléctrica	33,876		1,685		35,561
Geotermoeléctrica	4,308		104		4,412
Eoloeléctrica	70	1,753	18,490		20,314
Fotovoltaica	7		16,271		16,278
Bioenergía ^{3/}			617		617
Híbrido FV-Batería			12		12
Suma limpia renovable	38,261	1,753	37,179	0	77,194
Nucleoeléctrica	10,539				10,539
Cogeneración Eficiente			536	840	1,376
Suma limpia no renovable	10,539	0	536	840	11,916
Total energía limpia	48,800	1,753	37,715	840	89,109
Porcentaje	35.58	1.81	38.72	34.71	26.68
Ciclo Combinado	49,300	95,206	53,849		198,355
Térmica Convencional ^{4/}	16,511		3,488	2	20,001
Turbogás ^{5/}	7,258		1,634	1,579	10,471
Combustión Interna	1,112		722		1,834
Carboeléctrica ^{6/}	14,194				14,194
TOTAL	137,175	96,959	97,408	2,421	333,963

^{1/} Con información de la SCER y SNNR de CFE.

^{2/} Incluye: Autoabastecimiento, Pequeña Producción, Cogeneración, Usos Propios Continuos, Exportación y Excedentes PIE. Las Centrales Eléctricas de Autoabasto y Cogeneración se considera la Capacidad de Interconexión al SEN.

^{3/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{4/} Incluye Lecho Fluidizado.

^{5/} Incluye plantas móviles.

^{6/} La Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles para el año 2021 estuvo consumiendo combustóleo como fuente principal de combustible, sin embargo para el año 2022, la Central Eléctrica genero 10,485.4 GWh de energía neta, de los cuales 6,892.43 GWh fueron producidos con combustóleo y 3,592.97 GWh con carbón.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE, CRE y CFE.



CUADRO A1.14 GENERACIÓN NETA EN OPERACIÓN COMERCIAL Y PRUEBAS INYECTADA A LA RED ENE-DIC 2022, SEN, POR TECNOLOGÍA Y MODALIDAD (GWh)

TECNOLOGÍA	AUTOABASTECIMIENTO	COGENERACIÓN	GENERACIÓN ^{1/}	GENERACIÓN-CFE	PEQUEÑA PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN INDEPENDIENTE	USOS PROPIOS CONTINUOS	TOTAL
Hidroeléctrica	817		821	33,876	47			35,561
Geotermoeléctrica	104		0	4,308				4,412
Eoloeléctrica	12,403		6,087	70	0	1,753		20,314
Fotovoltaica	1,358		14,653	7	259			16,278
Bioenergía ^{2/}	62	421	69				66	617
Híbrido FV-Batería			12					12
Suma limpia renovable	14,744	421	21,643	38,261	307	1,753	66	77,194
Nucleoeléctrica				10,539				10,539
Cogeneración Eficiente ^{3/}		1,180	197					1,376
Suma limpia no renovable	0	1,180	197	10,539	0	0	0	11,916
Total energía limpia	14,744	1,600	21,839	48,800	307	1,753	66	89,109
Porcentaje	46.26	13.26	39.33	35.58	100.00	1.81	100.00	26.68
Ciclo Combinado	13,646	7,836	32,367	49,300		95,206		198,355
Térmica Convencional ^{4/}	3,473	12	4	16,511				20,001
Turbogás ^{5/}	2	2,262	949	7,258				10,471
Combustión Interna	4	353	365	1,112				1,834
Carboeléctrica				14,194				14,194
TOTAL	31,868	12,064	55,525	137,175	307	96,959	66	333,963

^{1/} Incluye esquemas: Generación Exportada=759 GWh, Generación Importada=3,381 GWh, Generación=37,013 GWh y Generación-SLP=13,778 GWh (de los cuales 4,359 GWh son de Eólicas y 9,419 GWh son FV-Solar).

^{2/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{3/} Con base a la reunión del 20-ene-2021, se modificaron las centrales eléctricas de cogeneración que tienen Certificado de Energía Limpia a cogeneración eficiente CEL. Se aplicó su factor de acreditación de energía limpia a las centrales COG-EF con base a la información actualizada por parte de la CRE del 14-dic-2022 y las centrales eléctricas con Certificado de Energía Limpia (CEL).

^{4/} Incluye Lecho Fluidizado

^{5/} Incluye plantas móviles.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE, CRE y CFE.

CUADRO A1.15 GENERACIÓN NETA EN OPERACIÓN COMERCIAL Y PRUEBAS INYECTADA A LA RED ENE-DIC 2022, SEN, POR TECNOLOGÍA Y GCR (GWh)

TECNOLOGÍA	CENTRAL	ORIENTAL	OCCIDENTAL	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BAJA CALIFORNIA	BAJA CALIFORNIA SUR	MULEGÉ	PENINSULAR	TOTAL
Hidroeléctrica	5,717	19,686	7,715	2,249	36	158					35,561
Geotermoeléctrica		425	1,736				2,211		40		4,412
Eoloeléctrica		8,216	2,000			9,146	52	93		807	20,314
Fotovoltaica	41	1,534	5,453	3,143	5,054	85	127	206	1	634	16,278
Bioenergía ^{1/}	4	302	82		23	207					617
Híbrido FV-Batería								12			12
Suma limpia renovable	5,762	30,163	16,985	5,392	5,113	9,596	2,390	311	41	1,441	77,194
Nucleoeléctrica		10,539									10,539
Cogeneración Eficiente ^{2/}	23	1,061	33	6	0	248				6	1,376
Suma limpia no renovable	23	11,601	33	6	0	248	0	0	0	6	11,916
Total energía limpia	5,785	41,764	17,018	5,397	5,113	9,843	2,390	311	41	1,447	89,109
Porcentaje	16.24	56.50	37.58	17.81	16.76	10.88	15.69	10.58	26.85	15.14	26.68
Ciclo Combinado	14,837	27,235	20,536	22,463	23,900	72,641	10,034			6,708	198,355
Térmica Convencional ^{3/}	3,416	2,666	4,367	2,404	1,258	3,555	903	543		890	20,001
Turbogás ^{4/}	1,060	2,014	3,350	1	9	684	1,790	1,091	17	455	10,471
Combustión Interna	28	242	18	40	233	7	116	994	96	59	1,834
Carboeléctrica	10,485					3,708					14,194
TOTAL	35,611	73,922	45,288	30,306	30,513	90,438	15,233	2,939	154	9,558	333,963

^{1/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

^{2/} Con base a la reunión del 20-ene-2021, se modificaron las centrales eléctricas de cogeneración que tienen Certificado de Energía Limpia a cogeneración eficiente CEL. Se aplicó su factor de acreditación de energía limpia a las centrales COG-EF con base a la información actualizada por parte de la CRE del 14-diciembre-2022, Certificado de Energía Limpia (CEL).

^{3/} Incluye Lecho Fluidizado

^{4/} Incluye plantas móviles.

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE, CRE y CFE.





Subestación eléctrica. Saltillo, Coahuila.
 Comisión Federal de Electricidad.

CUADRO A1.16 GENERACIÓN NETA EN OPERACIÓN COMERCIAL Y PRUEBAS INYECTADA A LA RED ENE-DIC 2022, SEN, POR ESQUEMA Y GCR (GWh)

ESQUEMA	CENTRAL	ORIENTAL	OCCIDENTAL	NOROESTE	NORTE	NORESTE	BAJA CALIFORNIA	BAJA CALIFORNIA SUR	MULEGÉ	PENINSULAR	TOTAL
Autoabastecimiento	150	7,012	4,344	3,037	1,136	15,316	658	0	0	229	31,883
Cogeneración	78	6,833	492	46	1	4,571	0	0	0	43	12,064
Generación ^{1/}	7,373	2,258	12,280	2,934	4,678	22,659	1,938	178	0	1,211	55,510
Generación-CFE	28,010	42,320	24,261	16,182	7,321	5,996	8,114	2,629	154	2,187	137,175
Pequeña Producción	0	0	89	0	0	85	0	133	0	0	307
Producción Independiente	0	15,472	3,822	8,107	17,378	41,770	4,523	0	0	5,887	96,959
Usos Propios Continuos	0	26	0	0	0	40	0	0	0	0	66
TOTAL	35,611	73,922	45,288	30,306	30,513	90,438	15,233	2,939	154	9,558	333,963

^{1/} Incluye esquemas: Exportación, Gen instalada en EE. UU., Generación Convencional y asíncrona y Generación-SLP (Eólicas y FV-Solar).

FUENTE: Elaboración propia con información de CENACE, CRE y CFE.