

*Anexo 3*  
*Reporte de Avance*  
*de Energías Limpias (RAEL)*



**Central geotérmica,** Ciudad Hidalgo, Michoacán.  
Comisión Federal de Electricidad.

### A3.1 MARCO JURÍDICO

El 4 de noviembre de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la ratificación de México al Acuerdo de París, el cual tiene como objetivo reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza. En seguimiento al Acuerdo, México establece mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.<sup>17</sup>

En este sentido, el presente informe muestra el crecimiento de la participación de las energías limpias en cumplimiento con lo establecido en el artículo 14, fracción VIII, de la Ley de Transición Energética.

“Elaborar y publicar anualmente por medios electrónicos el reporte de avance en el cumplimiento de las Metas de Generación de electricidad a partir de Energías Limpias establecidas en los instrumentos de planeación”.

El Cuadro A3.1 resume las metas a corto y mediano plazo establecidas en la legislación. El Tercero Transitorio de la LTE establece:

“La Secretaría de Energía fijará como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25 por ciento para el año 2018, del 30 por ciento para 2021 y del 35 por ciento para 2024.”

Por su parte, la Ley General de Cambio Climático en el artículo Tercero Transitorio, apartado II de la Mitigación, inciso e) señala:

“La Secretaría de Energía en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Reguladora de Energía, promoverán que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance por lo menos 35 por ciento para el año 2024”

**CUADRO A3.1 METAS DE ENERGÍAS LIMPIAS E INSTRUMENTOS QUE MANDATAN**

AÑO	METAS DE PARTICIPACIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS	LEY O INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN
2018	25%	LTE
2021	30%	LTE
2024	35%	LTE/LGCC

Dado la importancia del sector eléctrico en la contribución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, que para el año 2019 fueron de alrededor del 22.56% del total nacional<sup>18</sup>, México ha establecido en su legislación metas de corto y mediano plazo para la generación eléctrica a partir de fuentes de energías limpias. Lo anterior con el objetivo de reducir el nivel de emisiones de la matriz energética de una manera ordenada y congruente que permita la adición de capacidades de Energías Limpias, a fin de atender el crecimiento de la demanda y mantener la seguridad, estabilidad, confiabilidad, calidad y flexibilidad de Sistema Eléctrico Nacional.

<sup>17</sup> Presidencia de la República, 2016. DECRETO Promulgatorio del Acuerdo de París, hecho en París el doce de diciembre de dos mil quince. Diario Oficial de la Federación 4 de noviembre de 2016. En: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5459825&fecha=04/11/2016#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5459825&fecha=04/11/2016#gsc.tab=0)

<sup>18</sup> Estudios e Investigaciones 2013 a 2022 en materia de contaminación y salud ambiental, publicado en: <https://www.gob.mx/inecc/documentos/investigaciones-2017-2013-en-materia-de-contaminacion-y-salud-ambiental-rev1>

### A3.1.1 ALINEACIÓN DEL REPORTE DE AVANCES DE ENERGÍAS LIMPIAS CON LOS PRECEPTOS DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE MÉXICO

- **Rectoría del Estado:** El Estado Mexicano asume el compromiso de cumplir con las metas de generación de energía limpia, a través de la incorporación ordenada de Energías Limpias al Sistema Eléctrico Nacional.
- **Acceso universal a la energía:** Para el Gobierno es objetivo prioritario el acceso universal a la energía, como condición necesaria para el desarrollo del país. Por ello es fundamental la incorporación ordenada y sostenible de la producción y uso de energías con fuentes limpias y renovables a cada población y comunidad en México.
- **Autosuficiencia Energética:** A fin de cumplir con las metas de generación de energía limpia de manera soberana, el Gobierno se compromete a hacer un uso eficaz y eficiente de todos sus recursos para la generación de energía eléctrica, así como de todas sus capacidades nacionales.
- **Propiedad de áreas estratégicas:** El Estado lleva a cabo la planeación y control del Sistema Eléctrico Nacional, en ese sentido promoverá el aumento de las Energías Limpias en el Sistema Eléctrico Nacional.

### A3.2 GENERACIÓN NETA DE ENERGÍAS LIMPIAS EN MÉXICO (GWh) 2018-2022

El Reporte de Avance de Energías Limpias fue elaborado por la Secretaría de Energía con el apoyo y participación del CENACE, la CRE y la Mesa de Trabajo de Electricidad, definida por el Grupo de Trabajo Permanente del Comité Técnico Especializado de Información del Sector Energético del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

El presente documento reporta información de la generación neta<sup>19</sup> de energía limpia de CFE, de los diferentes permisionarios (incluyendo abasto

aislado<sup>20</sup>), la Generación Distribuida<sup>21</sup> y los proyectos financiados por el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA) en 2022.

El documento sigue la estructura de generación basada en la definición de energías limpias<sup>22</sup> establecida en la Ley de la Industria Eléctrica y la definición de Energías Renovables<sup>23</sup> descrita en la Ley de Transición Energética. A partir de lo anterior, la generación de energía eléctrica limpia es subcategorizada en energías limpias renovables y energías limpias no renovables, ambas consideradas en este Reporte.

Si bien, la LIE y la LTE incorporan un amplio catálogo de energías limpias y renovables, en el presente Reporte se desagrega la generación eléctrica

<sup>20</sup> El artículo 22 de la LIE define abasto aislado como: "Se entiende por abasto aislado la generación o importación de energía eléctrica para la satisfacción de necesidades propias o para la exportación, sin transmitir dicha energía por la Red Nacional de Transmisión o por las Redes Generales de Distribución. Los supuestos contenidos en los artículos 23, 24 y 25 de esta Ley no constituyen transmisión de energía por la Red Nacional de Transmisión o por las Redes Generales de Distribución. Las Centrales Eléctricas podrán destinar toda o parte de su producción para fines de abasto aislado. Los Centros de Carga podrán satisfacer toda o parte de sus necesidades de energía eléctrica por el abasto aislado. El abasto aislado no se considera Suministro Eléctrico. El abasto aislado es una actividad de la industria eléctrica y se sujeta a las obligaciones de esta Ley. Se requiere autorización otorgada por la CRE para importar o exportar energía eléctrica en modalidad de abasto aislado."

<sup>21</sup> El artículo 3, fracción XXIII de la LIE define a la Generación Distribuida como: "Generación de energía eléctrica que cumple con las siguientes características:

a) Se realiza por un Generador Exento en los términos de esta Ley, y b) Se realiza en una Central Eléctrica que se encuentra interconectada a un circuito de distribución que contenga una alta concentración de Centros de Carga, en los términos de las Reglas del Mercado;"

<sup>22</sup> El artículo 3, fracción XXII de la LIE define a las energías limpias como: "Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan..."

<sup>23</sup> El artículo 3, fracción XVI de la LTE define a las energías renovables como "Aquellas cuyas fuentes residen en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes."

<sup>19</sup> Generación neta: "Generación total producida por una Central Eléctrica, menos el consumo de las cargas auxiliares que se requieren para el funcionamiento de la central"

proveniente de energías limpias renovables y no renovables bajo las definiciones de ambas leyes.

La generación eléctrica renovable comprende la generación de plantas hidroeléctricas, fotovoltaicas, eololéctricas, geotermoeléctricas y la generación de plantas eléctricas que utilizan bioenergéticos, obtenidos a partir de la biomasa, el bagazo de caña, el licor negro, entre otros.

La generación eléctrica limpia no renovable en México está conformada por la generación nucleoelectrica y la generación eléctrica proveniente de plantas convencionales que incorporan procesos de cogeneración eficiente y que cumplen con los criterios de eficiencia emitidos por la CRE, así como la energía cinética proveniente de los frenos regenerativos.<sup>24</sup> La generación nucleoelectrica no emite Gases de Efecto Invernadero, dado que utiliza un proceso físico distinto a la combustión para generar energía. En el caso de la cogeneración eficiente, esta aprovecha los residuos térmicos para un mayor aprovechamiento de los combustibles. A partir de 2022, el Reporte considera el porcentaje de cogeneración eficiente acreditado como energía limpia de acuerdo con los criterios establecidos por la CRE, debido a mejoras en la metodología de medición.

En este Reporte se integró la generación neta de energía limpia, FIRCO (2018-2020), CONADESUCA (2022) y abasto aislado, así como la Generación Distribuida, la cual ha tenido un crecimiento significativo durante los últimos años.

### Generación total neta 2018-2022

La generación total neta de energía eléctrica proveniente de permisionarios y de proyectos financiados por el FIRCO (2018-2020) y CONADESUCA (2022), junto con la Generación Distribuida, ha mostrado un incremento en los últimos cinco años, como se muestra en los siguientes totales:

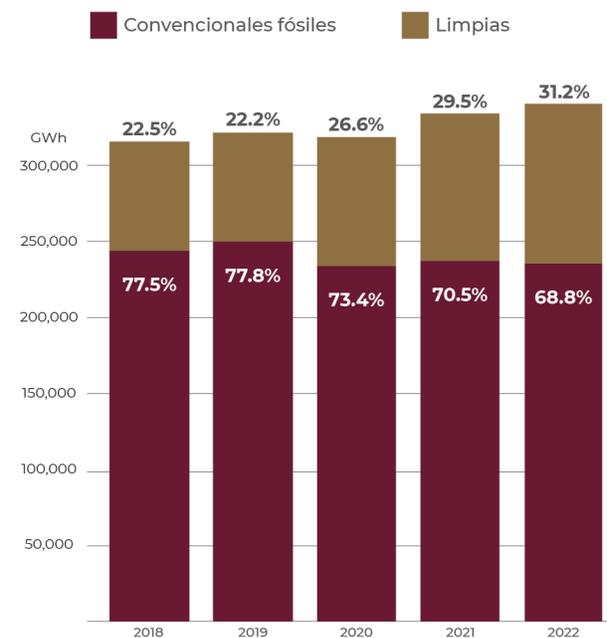
- **2018:** 313,978.24 GWh,
- **2019:** 321,584.42 GWh,
- **2020:** 317,268.51 GWh,
- **2021:** 328,597.97 GWh,

<sup>24</sup> Frenos Regenerativos: Es un dispositivo que permite reducir la velocidad de un vehículo transformando parte de su energía cinética en energía eléctrica. Esta energía eléctrica es almacenada para un uso futuro. (RAEL, 2018).

- **2022:** 340,712.75 GWh,

En adición al incremento en generación total, la Figura A3.1 muestra el incremento en la participación de energías limpias, de un 22.5% en 2018 a un 31.2% en 2022, lo que corresponde a un total de 35,607.53 GWh adicionales por este tipo de tecnologías.

**FIGURA A3.1 GENERACIÓN TOTAL Y PORCENTAJE DE GENERACIÓN ELÉCTRICA LIMPIA Y CONVENCIONAL 2018-2022 (GWh)**



**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.

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

### A3.2.1 GENERACIÓN NETA DE ENERGÍAS LIMPIAS RENOVABLES

La generación de electricidad proveniente de fuentes limpias renovables ha avanzado significativamente en México en los últimos años. La generación neta de energías limpias renovables en 2022 fue de 82,983.58 GWh. En el Cuadro A3.2, se puede observar que la generación de energía limpia renovable de 2018 a 2022 presenta un incremento del 51.05%. Entre 2018 y 2022 la generación a través de las tecnologías fotovoltaica, eololéctrica e hidroeléctrica, presentaron incrementos del 533.4%, 65.1% y 10.3%, respectivamente.



**CUADRO A3.2. GENERACIÓN DE ENERGÍA LIMPIA RENOVABLE POR TIPO DE TECNOLOGÍA (GWh)**

TECNOLOGÍA/ FUENTE DE ENERGÍA	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Hidroeléctrica total</b>	<b>32,234.1</b>	<b>23,602.4</b>	<b>26,817.0</b>	<b>34,717.2</b>	<b>35,558.9</b>
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
<b>Geotermoeléctrica</b>	<b>5,064.7</b>	<b>5,060.7</b>	<b>4,574.6</b>	<b>4,242.9</b>	<b>4,412.7</b>
<b>Eoloeléctrica total</b>	<b>12,435.3</b>	<b>16,726.9</b>	<b>19,702.9</b>	<b>21,074.9</b>	<b>20,528.8</b>
Eoloeléctrica	12,435.3	16,726.9	19,702.9	21,074.9	20,317.2
Eoloeléctrica - Abasto aislado					209.4
Eoloeléctrica - Generación Distribuida <sup>2/</sup>					2.1
<b>Fotovoltaica total</b>	<b>3,211.7</b>	<b>9,964.3</b>	<b>15,835.6</b>	<b>20,194.9</b>	<b>20,342.0</b>
Fotovoltaica <sup>1/</sup>	2,176.3	8,393.7	13,527.7	17,069.0	16,277.7
Fotovoltaica Generación Distribuida <sup>2/</sup>	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) <sup>3/</sup>	15.8	1.5	0.0	0.0	0.0
<b>Bioenergía Total</b>	<b>1,989.2</b>	<b>1,866.5</b>	<b>2,206.5</b>	<b>1,595.6</b>	<b>2,141.3</b>
Bagazo de Caña <sup>4/</sup>	1,578.8	1,476.3	1,583.2	1,374.1	1,918.2
Biogás <sup>4/</sup>	213.3	241.2	526.7	176.1	153.8
Biogás - Generación Distribuida <sup>2/</sup>					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 <sup>4/</sup>	0.0	0.0	2.8	4.3	3.4
Biomasa 4/ - Generación Distribuida <sup>2/</sup>					3.3
<b>RENOVABLES TOTAL</b>	<b>54,934.9</b>	<b>57,220.8</b>	<b>69,136.6</b>	<b>81,825.4</b>	<b>82,983.6</b>
<b>Porcentaje respecto al Total</b>	<b>17.5%</b>	<b>17.8%</b>	<b>21.8%</b>	<b>24.9%</b>	<b>24.4%</b>

<sup>1/</sup> Incluye Agua Prieta II y Cerro Prieto el monto correspondiente a Fotovoltaico.

<sup>2/</sup> Generación distribuida con valores reales ene-jun 2022 y estimación jul-dic 2022.

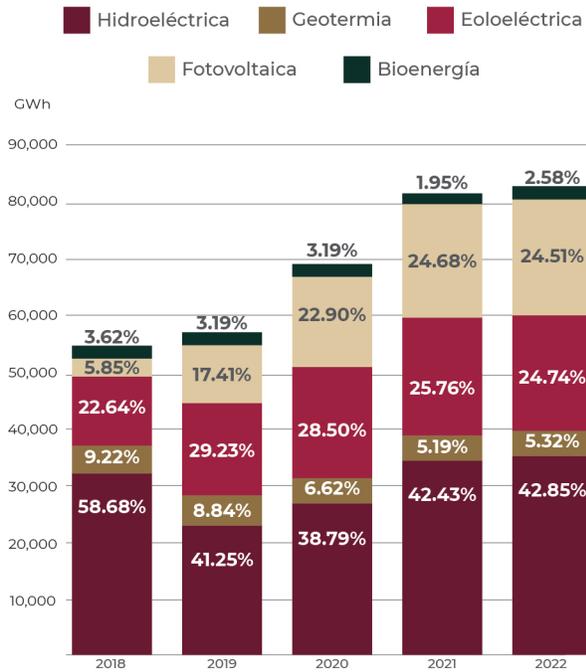
<sup>3/</sup> Incluye Sistemas Fotovoltaicos Interconectados financiados por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO).

<sup>4/</sup> Incluye Generación de Autoabasto aislado. Se incluye la generación neta de las Empresas Azucareras registradas en CONADESUCA (1,253.005 GWh) más 665 GWh de las Centrales Eléctricas de la CRE con combustible de Bagazo de Caña.

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

En la Figura A3.2 presenta el progreso de la participación de energía por fuentes renovables identificados en la matriz de generación eléctrica.

**FIGURA A3.2 EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN RENOVABLE TOTAL 2018-2022 (%)**



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

De lo anterior, destaca que la generación de energía hidroeléctrica representa el mayor porcentaje de participación de las energías renovables, seguida de la energía eoloeléctrica, la energía fotovoltaica, la energía geotérmica y la bioenergía. Por otro lado, la energía fotovoltaica en 2022 ha incrementado su participación con respecto a 2018, con un aumento del 533.4% y se ha posicionado como la tercera tecnología renovable con mayor participación en 2022.

### Hidroeléctrica

Para este Reporte, la generación hidroeléctrica se agrupó en generación hidroeléctrica de embalse mayor y en generación hidroeléctrica de embalse menor. De acuerdo con esta clasificación se identificó que, en promedio, para 2022 las centrales de embalse mayor generaron el 85.47% de la generación hidroeléctrica; por su parte las centrales de embalse menor generaron el 14.53%.

La generación hidroeléctrica durante el periodo 2018-2022, representa en promedio el 9.4% de la generación total de energía eléctrica. En el año 2022, la generación hidroeléctrica representó el 10.44% de la generación total del país (35,558.85 GWh), como se muestra en el Cuadro A3.3.

**CUADRO A3.3 GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA NETA 2018-2022 (GWh)**

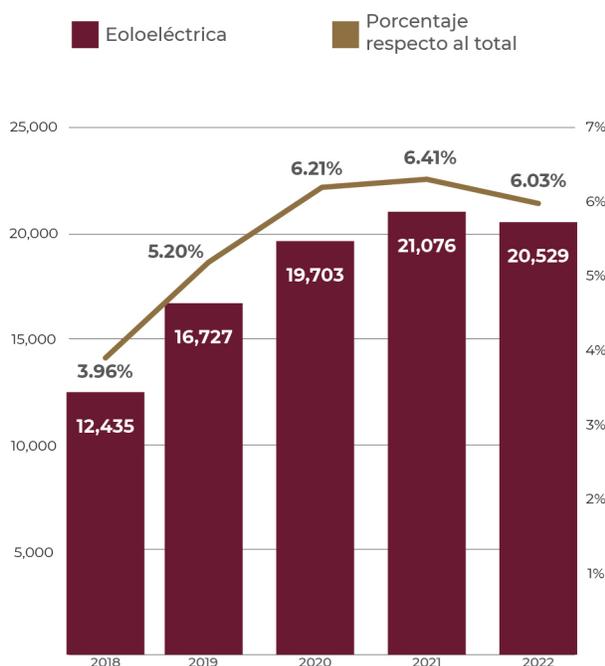
TECNOLOGÍA/ FUENTE DE ENERGÍA	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Hidroeléctrica total</b>	<b>32,234.1</b>	<b>23,602.4</b>	<b>26,817.0</b>	<b>34,718.7</b>	<b>35,558.9</b>
<b>Porcentaje respecto al Total</b>	<b>10.3%</b>	<b>7.3%</b>	<b>8.5%</b>	<b>10.4%</b>	<b>10.4%</b>
Hidroeléctrica de Embalse Mayor	26,442.5	18,299.8	21,235.5	29,668.1	30,390.9
Hidroeléctrica Menor	5,791.6	5,302.6	5,581.5	5,050.6	5,168.0

**FUENTE:** Elaboración propia con datos de CENACE y CFE.

### Eoloeléctrica

En 2022 la generación eoloeléctrica representó un 6.03% de la generación total de energía eléctrica. Lo anterior equivale a una participación de 20,528.75 GWh (Ver Figura A3.3).

**FIGURA A3.3 GENERACIÓN EÓLICA NETA 2018-2022 (GWH) Y PORCENTAJE RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL**

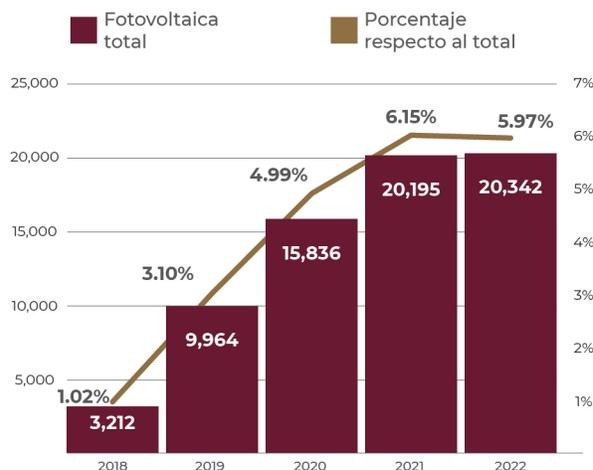


FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE, CRE y CFE.

### Fotovoltaica

De 2018 a 2022 la participación de la generación fotovoltaica respecto de la total pasó del 1.02% al 5.97% (Ver Figura A3.4). Cabe señalar que en 2022 se consideró dentro de la generación fotovoltaica total la participación de CFE, la Generación Distribuida Fotovoltaica y el abasto aislado.

**FIGURA A3.4 GENERACIÓN FOTOVOLTAICA TOTAL 2018-2022 (GWh) Y SU PORCENTAJE RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL**

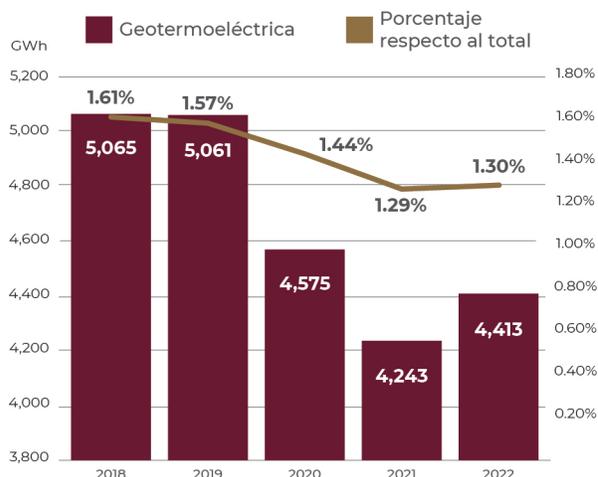


FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE, CRE y CFE.

### Geotermoeléctrica

Después de una disminución de 2019 a 2021, la generación neta de electricidad a partir de fuentes geotérmicas presentó un aumento del 4.0% de 2021 a 2022, equivalente a 169.78 GWh adicionales (ver Figura A3.5).

**FIGURA A3.5 GENERACIÓN GEOTERMOELÉCTRICA NETA 2018-2022 (GWh) Y PORCENTAJE RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL**



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

## Bioenergía

El artículo 2, fracción II, de Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos define a los bioenergéticos como:

“Combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades, agrícola, pecuaria, silvícola, acuicultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos, y de enzimas, así como sus derivados, producidos, por procesos tecnológicos sustentables que cumplan con

las especificaciones y normas de calidad establecidas por la autoridad competente en los términos de esta Ley; atendiendo a lo dispuesto en el artículo 1 fracción I de este ordenamiento,”

Este Reporte considera los siguientes bioenergéticos utilizados para la generación eléctrica: biogás, licor negro, biomasa, relleno sanitario y bagazo de caña, junto la generación distribuida. En 2022, la generación por bioenergía representó 0.63% del total (Cuadro A3.4). La distribución de 2022 señala que de la generación total de bioenergía, el bagazo de caña representó 89.58%, biogás 9.00%, licor negro 1.11% y la biomasa 0.31%.

**CUADRO A3.4 GENERACIÓN DE BIOENERGÍA TOTAL 2018-2022 (GWH) Y PORCENTAJE RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL**

TECNOLOGÍA/ FUENTE DE ENERGÍA	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Bioenergía Total</b>	<b>1,989.2</b>	<b>1,866.5</b>	<b>2,206.5</b>	<b>1,595.6</b>	<b>2,141.3</b>
<b>Porcentaje respecto al Total</b>	<b>0.63%</b>	<b>0.58%</b>	<b>0.70%</b>	<b>0.49%</b>	<b>0.63%</b>
Bagazo de Caña	1,578.8	1,476.3	1,583.2	1,374.1	1,918.2
Biogás	213.3	241.2	526.7	176.1	153.8
Biogás - Generación Distribuida					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	0.0	0.0	2.8	4.3	3.4
Biomasa - Generación Distribuida					3.3

**FUENTE:** Elaboración propia con datos de CENACE y CRE.



**Planta piloto del Sistema para el Tratamiento Integral en Sitio de Residuos Orgánicos.** Milpa Alta, Ciudad de México. Comisión Federal de Electricidad.



### Generación Distribuida

En los primeros cuatro años del actual Gobierno, la Generación Distribuida ha aumentado 375%. A partir de 2022, el Reporte considera la generación

distribuida con diversas tecnologías (fotovoltaica, biogás, biomasa, y eoloeléctrica). En 2022, la Generación Distribuida representó 1.2% de la generación total de energía, contra un 0.32% de 2018 (Cuadro A3.5).

#### CUADRO A3.5 GENERACIÓN DISTRIBUIDA TOTAL 2018-2022 (GWh)

TECNOLOGÍA/ FUENTE DE ENERGÍA	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Generación Distribuida Total</b>	<b>1,018.15</b>	<b>1,564.84</b>	<b>2,303.56</b>	<b>3,110.32</b>	<b>4,093.59</b>
<b>Porcentaje respecto del Total</b>	<b>0.32%</b>	<b>0.49%</b>	<b>0.73%</b>	<b>0.95%</b>	<b>1.20%</b>
Eoloeléctrica					2.09
Fotovoltaica	1,018.15	1,564.84	2,303.56	3,110.32	4,049.30
Biogás					38.92
Biomasa					3.27

**FUENTE:** Elaboración propia con datos de CENACE y CRE.

### A3.2.2 GENERACIÓN NETA DE ENERGÍAS LIMPIAS NO RENOVABLES

Dentro de la categoría de Energías Limpias no renovables, el Reporte considera la generación nuclear, la cogeneración eficiente, los frenos regenerativos, y otras tecnologías, que representan

el 6.81% de la generación neta de 2022. A partir de 2022, y como resultado de la coordinación con los distintos participantes del sector eléctrico, el Reporte incluye el rubro de cogeneración eficiente sólo en el porcentaje acreditado por la CRE como libre de combustible fósil (ver Cuadro A3.6).

#### CUADRO A3.6 GENERACIÓN DE ENERGÍA LIMPIA NO RENOVABLE POR TIPO DE TECNOLOGÍA 2018-2022 (GWh)

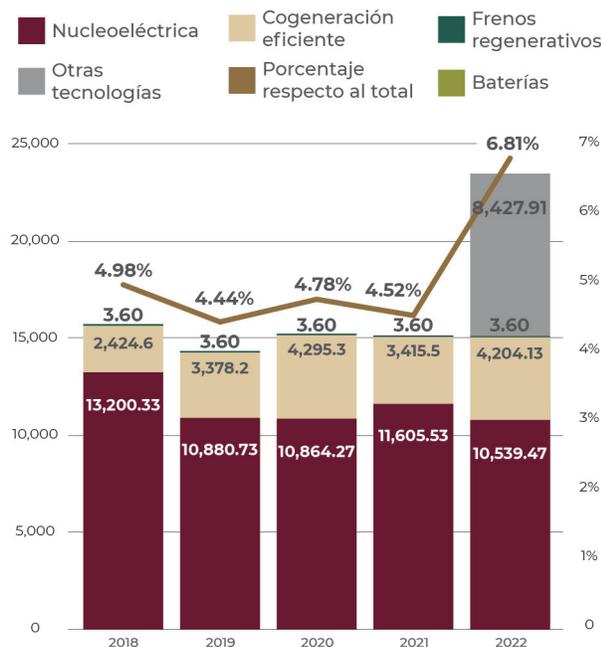
TECNOLOGÍA/ FUENTE DE ENERGÍA	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>10/</sup>
<b>Limpias no renovables total</b>	<b>15,628.55</b>	<b>14,262.57</b>	<b>15,163.14</b>	<b>15,024.64</b>	<b>23,187.38</b>
<b>Porcentaje respecto del Total</b>	<b>4.98%</b>	<b>4.44%</b>	<b>4.78%</b>	<b>4.57%</b>	<b>6.81%</b>
<b>Nucleoeléctrica</b>	<b>13,200.3</b>	<b>10,880.7</b>	<b>10,864.3</b>	<b>11,605.5</b>	<b>10,539.5</b>
<b>Frenos Regenerativos</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>
<b>Cogeneración Eficiente Total</b>	<b>2,424.6</b>	<b>3,378.2</b>	<b>4,295.3</b>	<b>3,415.5</b>	<b>4,204.1</b>
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
<b>Energía libre de combustible fósil</b>					<b>7,502.1</b>
<b>Energía adicional por enfriamiento auxiliar</b>					<b>925.8</b>
<b>Baterías</b>					<b>12.3</b>

**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.

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

De 2018 a 2022, la contribución de las Energías Limpias no renovables a la Generación Total pasó de un 4.98% a un 6.81%, equivalentes a 15,628.55 GWh y 23,187.38 GWh respectivamente (ver Figura A3.6).

**FIGURA A3.6 GENERACIÓN DE ENERGÍA LIMPIA NO RENOVABLE POR TECNOLOGÍA 2018-2022 (GWH) Y SU PORCENTAJE RESPECTO A LA GENERACIÓN TOTAL**



FUENTE: Elaboración propia con datos de CENACE y CRE.

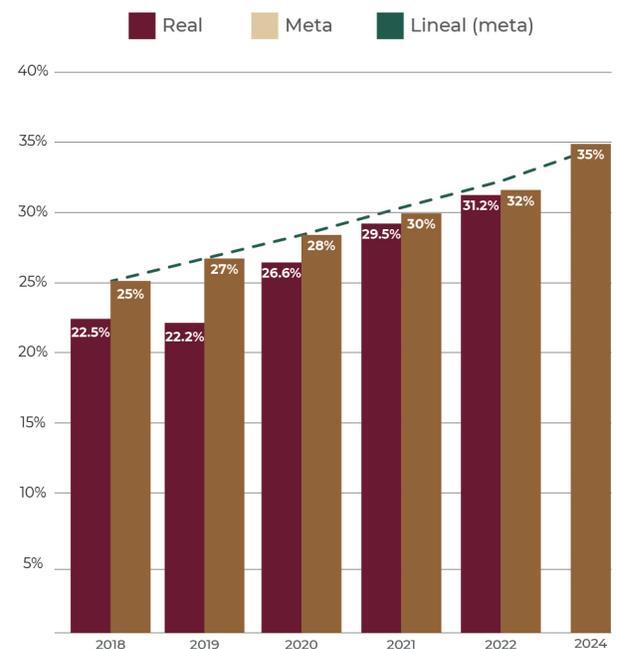
### A3.3 AVANCE EN LAS METAS DE GENERACIÓN NETA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON ENERGÍAS LIMPIAS EN MÉXICO

El Reporte de Avance de Energías Limpias 2022 presenta un desglose del progreso en la generación de energía eléctrica a través de fuentes limpias, durante el periodo 2018-2022. Dentro de la información analizada, resaltan los avances significativos en materia de disminución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero y en las metas establecidas en la Ley de Transición Energética, logrando una participación de las Energías Limpias de 31.2% de la Generación Total neta en 2022. Lo anterior se alinea con metas internacionales, pero sobre todo se demuestra el

compromiso del actual Gobierno de México con el desarrollo tecnológico y aplicación de innovaciones en materia energética en favor del bienestar de la sociedad y la transición energética.

En la Figura A3.7 se muestra el avance en el cumplimiento de las metas establecidas en la LTE y la LGCC. Es observable que de 2018 a 2022 los esfuerzos en materia de energías limpias han reducido la brecha a la meta comprometida.

**FIGURA A3.7 AVANCE EN LAS METAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON FUENTES LIMPIAS 2018-2024.**



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

La política de Transición Energética ha avanzado en materia de diversificación de generación al considerar distintas fuentes de Energías Limpias. Lo anterior robustece la capacidad de suministrar electricidad a todos los sectores del país, bajo los principios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad. Nuestra política de Transición Energética tiene un efecto multiplicador, pues a la vez que contribuye a la mitigación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, refuerza la seguridad energética de la nación.



**Central termoeléctrica,** Santiago de Querétaro, Querétaro.  
Comisión Federal de Electricidad.

# *Siglas*



**Campo solar,** Álamos, Sonora.  
Comisión Federal de Electricidad.

**ACSR** - Cable de aluminio desnudo con alma de acero

**AMI** - Infraestructura de Medición Avanzada (por sus siglas en inglés)

**AMP o Ka** - Amperes o kilo (1000) amperes, unidad de medida de corriente

**AT** - Autotransformador(es)

**AU** - Autoabastecimiento

**BIO** - Biogás, Biomasa, Bioenergía

**BT** - Baja Tensión

**CEV** - Compensador Estático de Var

**CCC** - Central de Ciclo Combinado

**CEL** - Certificado de Energías Limpias

**CENACE** - Centro Nacional de Control de Energía

**CFE** - Comisión Federal de Electricidad

**COG** - Cogeneración

**COGef** - Cogeneración Eficiente

**CPEUM** - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

**CMNUCC** - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

**COP** - Conferencia de la Partes

**CRE** - Comisión Reguladora de Energía

**DENUE** - Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

**DOF** - Diario Oficial de la Federación

**EE. UU.** - Estados Unidos de América

**EIA** - Administración de Información Energética de los Estados Unidos

**ENS** - Energía No Suministrada

**EO** - Eoloeléctrica o Eólica

**EPR** - Empresas Productivas del Estado

**EPROSEC** - Equipos de Protección y Seccionamiento

**EPS** - Empresas Productivas Subsidiarias

**ERCOT** - Electric Reliability Council of Texas

**EXP** - Exportación

**FV** - Fotovoltaica

**GyCEI** - Gases y Compuestos de Efecto Invernadero

**GEI** - Gases de Efecto Invernadero

**GD** - Generación Distribuida

**GD-FV** - Generación Distribuida Fotovoltaica

**GEO** - Geotermoeléctrica

**GCR** - Gerencia de Control Regional

**GWh** - Giga (10<sup>9</sup>) Watt-hora, unidad de medida de energía eléctrica

**HI** - Hidroeléctrica

**H<sub>2</sub>** - Hidrógeno

**IEA** - Agencia Internacional de Energía

**IED** - Inversión Extranjera Directa

**IMP** - Importación

**INEGI** - Instituto Nacional de Estadística y Geografía

**J** - Joule, unidad de medida de energía calorífica



**kcMil** - KiloCircularMil, unidad de área del sistema americano de calibres de conductores eléctricos, igual a 100 circular mils

**kJ** - Kilo (1000) Joule, unidad de medida de energía calorífica

**km-c** - Kilómetros circuito de transmisión o de distribución tendidos

**kV** - Kilo (1000) Volts, unidad de medida de tensión

**kW** - Kilo (1000) Watt, unidad de medida de potencia activa

**kWh** - Kilo (1000) Watt-hora, unidad de medida de energía eléctrica

**LIE** - Ley de la Industria Eléctrica

**LT** - Línea(s) de Transmisión

**LOAPF** - Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

**LGCC** - Ley General de Cambio Climático

**LTE** - Ley de Transición Energética

**MEM** - Mercado Eléctrico Mayorista

**MMBTU** - Millón de BTU (British Thermal Unit)

**MR** - Margen de Reserva

**MT** - Media Tensión

**MVA** - Mega Volt-Ampere, unidad de medida de Potencia

**MVA<sub>r</sub>** - Mega Volt-Ampere reactivo, unidad de medida de potencia reactiva

**MW** - Mega Watt, unidad de medida de potencia Activa

**MWh** - Mega (106) Watt-hora, unidad de medida de energía eléctrica

**NES** - Noreste

**NTE** - Norte

**NOR** - Noroeste

**NUC** - Nucleoeléctrica

**ORI** - Oriental

**OCC** - Occidental

**PEN** - Peninsular

**PCyM** - Equipo de Protección, Control y Medición

**PEMEX** - Petróleos Mexicanos

**PAMRNT** - Programas de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que corresponden al Mercado Eléctrico Mayorista

**PAMRGD** - Programas de Ampliación y Modernización de las Redes Generales de Distribución no correspondientes al Mercado Eléctrico Mayorista

**PFTRG** - Programa de Financiamiento y Transferencia de Riesgos para Geotermia en México

**PND** - Plan Nacional de Desarrollo

**PEM** - Proyecto Elemental Mínimo

**PIE** - Productores Independientes de Energía Eléctrica

**PIB** - Producto Interno Bruto

**PP** - Pequeña Producción

**PU** - Por Unidad

**PRODESEN** - Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional

**PIIRCE** - Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas

**REI** - Red Eléctrica Inteligente

**RLIE** - Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica

**RGD** - Redes Generales de Distribución

**RNT** - Red Nacional de Transmisión

**RP-MR** - Reserva de Planeación en términos del Margen de Reserva

**SCJN** - Suprema Corte de Justicia de la Nación



**SHCP** - Secretaría de Hacienda y Crédito Público

**SIBC** - Sistema Interconectado Baja California

**SIBCS** - Sistema Interconectado Baja California Sur

**SIM** - Sistema Interconectado Mulegé

**SIN** - Sistema Interconectado Nacional

**SE** - Subestación(es) Eléctrica(s)

**SEN** - Sistema Eléctrico Nacional

**SENER** - Secretaría de Energía

**SEP** - Sistema Eléctrico de Potencia

**SIMOCE** - Sistema de Monitoreo de Calidad de la Energía

**STATCOM** - Compensador Estático Síncrono

**TEM** - Transición Energética de México

**TC o TC's** - Transformador(es) de Corriente

**TIC** - Tecnologías de la Información y Comunicaciones

**tmca** - Tasa media de crecimiento anual

**TWh** - Tera (10<sup>12</sup>) Watt-hora, unidad de medida de energía eléctrica

**UME** - Unidad Móvil de Emergencia

**UPC** - Usos Propios Continuos

**VIRPe -MR** - Valor Indicativo de la Reserva de Planeación Eficiente en términos del Margen de Reserva

**VIRPm - MR** - Valor Indicativo de la Reserva de Planeación Mínimo en términos del Margen de Reserva

**VE** - Vehículos eléctricos

**VH** - Vehículos híbridos

**VHE** - Vehículos híbridos enchufables

**VPN** - Valor Presente Neto

**WECC** - Western Electricity Coordinating Council





**Central eoloeléctrica,** Asunción Ixtaltepec, Oaxaca.  
Comisión Federal de Electricidad.

ESTE DOCUMENTO PERTENECE AL

**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



ELABORADO POR



**SENER**  
SECRETARÍA DE ENERGÍA

# GOBIERNO DE MÉXICO



## SECRETARÍA DE ENERGÍA

Insurgentes Sur 890, Del Valle,  
Benito Juárez, CP 03100, CDMX