



México, los niveles de dióxido de carbono y la energía fotovoltaica

H. Moreno-García

Coordinación para la Innovación y la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (CIACYT), Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Álvaro Obregón 64, 78000 San Luis Potosí, S.L.P., México.
harumi.moreno@uaslp.mx

Resumen

La pandemia por COVID-19 ocasionó una drástica reducción de la actividad económica a nivel mundial durante el año 2020. ¿Qué efecto tuvo esta disminución de las actividades económicas en los niveles de CO₂ en México y el mundo? ¿Fue suficiente como para observar una disminución en la emisión mundial de CO₂? A continuación, se realiza una revisión general de las estadísticas de las emisiones de CO₂, antes y en los primeros dos años de la pandemia por COVID-19 en el mundo y en México. También se hace una revisión general de las Centrales Fotovoltaicas en México, como una propuesta para lograr una transición energética que muestre un beneficio permanente en la disminución de las emisiones de CO₂.

Palabras clave

Niveles de CO₂, Pandemia por COVID-19, Energía solar, Centrales Fotovoltaicas.

Niveles de CO₂ en México y en el mundo

El efecto invernadero es un fenómeno natural que permite regular la temperatura para el desarrollo de la vida en la Tierra. Entre los gases que ocasionan el efecto invernadero se encuentra, en mayor proporción, el dióxido de carbono (CO₂). En la época preindustrial, los niveles de CO₂ eran aproximadamente de 280 partes por millón (ppm). Sin embargo, el constante consumo de los combustibles fósiles ha ocasionado un aumento exponencial de los niveles de CO₂ hasta alcanzar una concentración de 421 ppm, a principios del 2023. Para evitar un drástico cambio climático, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de la ONU estableció que los países deben mantener el calentamiento global por debajo de 2 °C, asociado a una concentración de CO₂ por debajo de 450 ppm. No obstante, el consumo de combustibles fósiles sigue

siendo la principal fuente de energía en el mundo, cubriendo cerca del 80 % de la demanda de energía mundial en el año 2021. Se entendería que la drástica disminución de las actividades en algunos sectores de la industria y el transporte durante la pandemia por COVID-19 en el año 2020 y 2021 causaría una disminución en los niveles de CO₂ a nivel mundial. Sin embargo, los datos de la tabla 1 indican que durante el año 2017 se emitieron 36 097 toneladas métricas equivalentes de CO₂ (Mt CO₂e), para el año 2019 se alcanzaba una emisión de 37 083 Mt de CO₂ y en el año 2020 se emitieron 35 264 Mt de CO₂, lo que equivale a una disminución de solo 4.9 % con respecto a las emisiones del año 2019. Esta disminución es poco significativa y solo momentánea, cuando observamos que durante el 2021 se emitieron 37 124 Mt de CO₂.

Año	Emisión mundial Mt de CO ₂
2017	36,097
2018	36,827
2019	37,083
2020	35,264
2021	37,124

Tabla 1. Emisión mundial de CO₂ en los últimos cinco años. Fuente: Global Carbon Atlas

De las emisiones mundiales de CO₂ por año, fácilmente podemos identificar a los diez países con la mayor emisión de CO₂, de acuerdo a los datos del *Global Carbon Atlas* [1]. Estos datos son mostrados en las figuras 2 y 3 para el año 2017 y 2021, respectivamente. En ambas figuras se incluye el dato para México y se incluye, además, el dato de la emisión de CO₂ por persona para cada país. De acuerdo con los datos de la figura 2 y 3 China sigue siendo el país con

mayores emisiones de CO₂, seguido por Estados Unidos de América y en tercer lugar se ubica India, tanto en el año 2017 como en el 2021. Tan solo las emisiones de estos tres países representan 48.92 % en el 2017 y aumenta a 51.69 % para el 2021. Es interesante mencionar que, si consideramos las emisiones por persona en cada país, China ocupa el noveno lugar y Arabia Saudita, Estados Unidos de América y Canadá ocupan los primeros lugares, tanto en el año 2017 como en el año 2021.

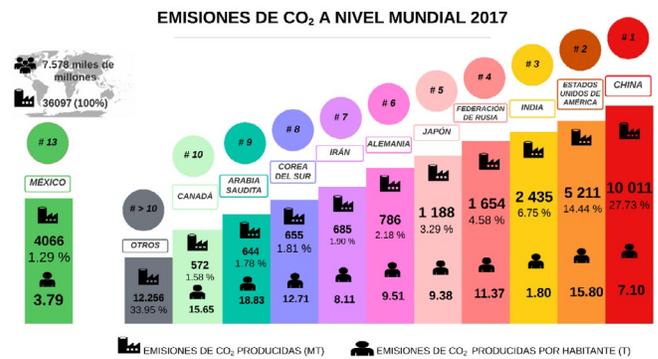


Figura 1. Estadística de emisiones de Mt CO₂e por país en el año 2017. Se incluye el dato de emisiones de CO₂ por persona para cada país. Fuente: Global Carbon Atlas [1]

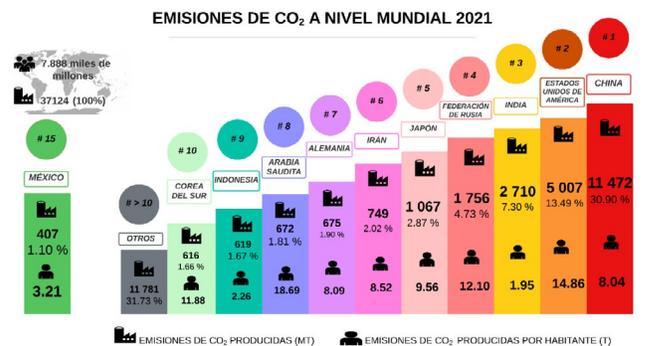


Figura 2. Estadística de emisiones de CO₂e por país en el año 2021 en Mt de CO₂. Se incluye el dato de toneladas de CO₂ por persona para cada país. Fuente: Global Carbon Atlas [1]

En el caso de México se presenta una reducción de sus emisiones, al pasar de 466 Mt CO₂ en el 2017 a 407 Mt de CO₂ para el 2021, representado en la línea roja de la figura 3. Se puede asociar esta disminución en

las emisiones a la posible disminución del Consumo Nacional de Energía. Sin embargo, al consultar el Balance Nacional de Energía del año 2017 hasta el 2021 se observa que el Consumo Nacional de Energía fue de 9 249.75 PJ en el 2017 y se registra un incremento al alcanzar un Consumo Nacional de Energía de 10 422.74 PJ para el 2021, datos representados en las barras de la figura 3. Esto corrobora que en México sí se presentó una disminución en sus emisiones de CO₂ para el año 2021. También podemos concluir que México podría estar cerca de cumplir sus compromisos (no condicionados) del Acuerdo de París de reducir el 22 % las emisiones GEI para el 2022.

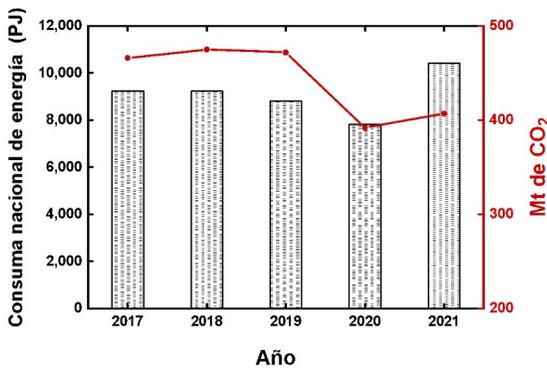


Figura 3. Consumo energético nacional (barras) y las emisiones de CO₂ en México desde el 2017 al 2021. Fuente: *Global Carbon Atlas* [1] y *Balance Nacional de Energía* [2]

Para un estudio más completo, se puede analizar la producción de las energías renovables en México. De acuerdo con los datos del Balance Nacional de Energía, la producción de energías renovables en el 2017 fue de 655.16 PJ, de la cual solo 15.16 PJ corresponde a la energía solar y 38.23 PJ corresponde a la energía eólica. Y para el 2021 se tuvo un incremento del 62.82 % de la producción de energías renovables, alcanzando 1 042.97 PJ de la cuales 150.22 PJ corresponde a la energía solar y 166.05 PJ corresponde a la energía eólica. Por lo que el aumento en la producción de las

energías renovables parece ser una pieza clave en la reducción de las emisiones de CO₂. Es importante mencionar que la energía solar y la energía eólica fueron las únicas energías renovables que presentaron un incremento de producción en el periodo del 2017 al 2021 [2].

Centrales fotovoltaicas en México

México cuenta con una radiación global media diaria de 6.36 kWh/m², lo que equivale a un valor arriba de la media mundial. No obstante, por mucho tiempo no se aprovechó esta importante fuente de energía renovable. Sin embargo, en los últimos cinco años México ha tenido un considerable incremento de la instalación y puesta en marcha de Centrales Fotovoltaicas. En el año 2017 México contaba con 23 Centrales Fotovoltaicas con una capacidad instalada de 241 MW [4]. Tres años después, en el 2020, México casi triplica este número al tener 64 Centrales Fotovoltaicas en operación. Y para el año 2022 se incrementaron a 92 Centrales Fotovoltaicas (para alcanzar una capacidad instalada de 6 188 MW [4]).

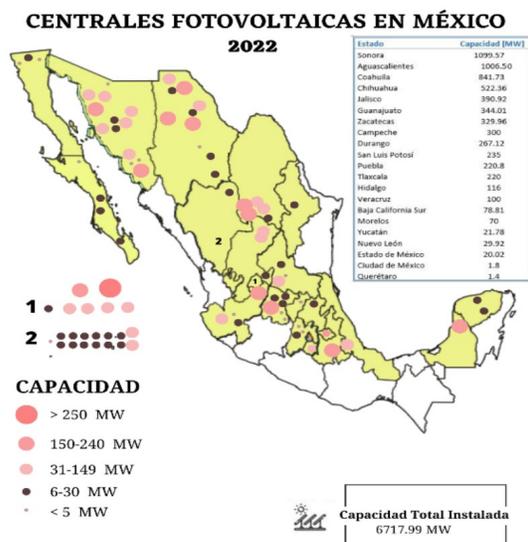


Figura 4. Mapa de las Centrales Fotovoltaicas instaladas y en operación en México. Fuente: Asociación Mexicana de Energía Solar. Fuente: Alosmex [4]

En la figura 4 se muestran las 92 Centrales Fotovoltaicas en operación en México para el 2021. El tamaño de cada punto representa de manera gráfica la capacidad instalada de cada central. Y se destaca que la parte de occidente de México genera la mayor parte (35 %) con 25 Centrales fotovoltaicas. A la producción de energía fotovoltaica de las 92 Centrales hay que añadir la capacidad instalada de generación distribuida instalada en residencias, comercios y pequeñas empresas, equivalente a 2291 MW para el 2021. En definitiva, México tuvo un importante incremento en la producción de energía Fotovoltaica.

Conclusiones

La situación que se vivió durante la pandemia por COVID-19 nos demostró que la disminución de las actividades económicas no es una opción factible para disminuir los niveles de CO₂. Una respuesta más plausible es la transición hacia las energías renovables, siendo la energía fotovoltaica una excelente propuesta, debido a su posibilidad de ser instalada en diferentes regiones.

En los últimos cinco años, en México se ha aumentado la capacidad instalada (de 241 MW a 6 188 MW), asociado al aumento del número de Centrales Fotovoltaicas en operación, de 23 a 92 para el año 2021. Se puede inferir que este aumento en la producción de la energía renovables le ha permitido disminuir sus emisiones, de 466 Mt CO₂ en el 2017 a 407 Mt de CO₂ en el 2021. Es importante seguir invirtiendo en el desarrollo de más Centrales Fotovoltaicas e incentivos para aumentar la generación distribuida instalada para alcanzar a cubrir el 50 % de la producción de energía eléctrica, de tal manera que se pueda cumplir con los compromisos del Acuerdo de París.

Agradecimientos

Agradezco a los estudiantes de maestría Carrillo Ortiz Mariana, Chávez González Sofía, Coghlan Cárdenas Daniel, Lugo Saldaña J. Fernando y Rodríguez Santos K. Yesenia, por su apoyo para la elaboración de las gráficas.

Referencias

- [1] <http://www.globalcarbonatlas.org/es/CO2-emissions>
- [2] Balance Nacional de Energía
- [3] Programa de desarrollo del Sistema eléctrico Nacional 2018 – 2032.
- [4] <https://asolmex.org/centrales-solares/>