



## Sol, energía limpia para todo y para todos



Por **Gabriel Quadri de la Torre**

Jueves 27 de Junio de 2024 - 22:45

Le debemos a Albert Einstein, aparte de muchos otros prodigios (Relatividad Especial, Relatividad General, Teoría Cuántica del Calor, Movimiento Browniano) la energía solar fotovoltaica, a través del Efecto Fotoeléctrico. Lo explicó en 1905 y le valió el Premio Nobel en 1921. La luz se puede interpretar como ondas o como partículas (fotones). Su energía es proporcional a la frecuencia de la onda. Cuando la luz con suficiente energía incide sobre una determinada superficie, cada fotón desplaza un electrón de cada átomo del material en cuestión y le transfiere su energía, lo que genera un voltaje o una corriente eléctrica directa. Esto ocurre en las celdas de silicio cristalino que integran a los paneles solares, cuando la luz del sol los ilumina. Cada celda de silicio mide aproximadamente entre 15 y 20 cm por lado, con un espesor de un milímetro. La energía fluye a través de un circuito en cada celda y entre las celdas, y puede ofrecer hoy en día un promedio de entre 4 y 7 watts por celda, considerando una eficiencia de conversión de aproximadamente 20 por ciento. Para convertir la corriente directa de las celdas solares a corriente alterna útil, se usan inversores de corriente. Cada panel solar contiene entre 60 y 70 celdas, por lo que es capaz de ofrecer entre 200 y 300 watts de potencia en promedio dependiendo de la irradiación solar total y del ángulo de incidencia. Esta energía es totalmente limpia, sin componentes o mecanismos móviles. El silicio es uno de los elementos más abundantes en la Tierra. Se obtiene simplemente de fundir arena con óxido de silicio (cuarzo) a altas temperaturas y de separar el silicio del oxígeno; con ello se fabrican las obleas o celdas fotovoltaicas. Luego se ensamblan entre placas de vidrio y marcos de aluminio en los paneles ya conocidos, y se montan en casi cualquier superficie, incluso flotando en agua en vasos de presas hidroeléctricas. Cada panel ocupa una superficie de unos 2 metros cuadrados. Digamos que un Megawatt (MW) de capacidad o potencia solar ocupa más o menos una hectárea, con lo que 500 MW –la potencia de una central convencional mediana de gas de ciclo combinado, carbón o nuclear– requiere de 500 hectáreas (unas 13 veces los Viveros de Coyoacán). Una casa habitación de clase media puede abastecerse con un ensamble de entre 5 y 7 paneles, inversión que se puede amortizarse en menos de dos años.



Cabe observar que el costo de los sistemas solares, así como el costo nivelado de la energía que producen se ha abatido de manera espectacular en más de 10 veces en apenas 15 años, a menos de 20 USD por Megawatt/hora, lo que hace de la energía solar la energía más barata existente; y lo será cada vez más. De hecho, en California, Texas y diversos países europeos, en ciertos meses, el precio de mercado de la energía en sus sistemas eléctricos llega a ser cero, o incluso negativo.

Los ensambles o sistemas solares pueden operar independientemente de la red eléctrica, con baterías, para almacenar la energía excedente generada durante el día y así utilizarla durante las noches. Desde luego, también es posible interconectarlos a la red eléctrica por medio de una conexión bidireccional; de esta forma, el sistema exporta energía excedente a la red durante el día, y la toma de la red durante la noche. Normalmente, se paga el saldo o balance neto, en favor de la empresa eléctrica, o en favor del propietario de la instalación fotovoltaica. Es por ello que las empresas de electricidad deben cambiar su modelo de negocios, ya que pierden clientela y ventas, al tiempo que siguen pagando los costos de las redes de transmisión y distribución, y el costo del respaldo con centrales eléctricas firmes que puedan entrar en operación en cualquier momento en que el sistema lo requiera.

Esto es todo un tema para la transición energética hacia energías limpias renovables (solar y eólica) que son intermitentes. Por tanto, se requieren redes más grandes e inteligentes, y/o centrales de almacenamiento de energía a base de baterías. En todo caso, gradualmente, muchos usuarios empezarán a independizarse de las redes eléctricas gracias al almacenamiento de energía en baterías cuyo costo se abate también exponencialmente al crecer su escala de producción.



China produce el 90% de los paneles solares del mundo, que generan ya más del 6% de toda la electricidad global, y crece cada año en forma asombrosamente exponencial; se proyecta que supere el 50% para la mitad del siglo. Guerras comerciales al respecto serán inevitables, pero puede vislumbrarse un futuro cercano de abundancia y accesibilidad de energía para todos, así como una electrificación de todo: servicios, actividades, y bienes a toda escala, lo cual es una buena noticia para los más pobres, para la economía global, para el medio ambiente, y para la lucha contra el calentamiento global. México, por sus condiciones fisiográficas, tiene aquí un enorme privilegio que debe aprovechar al máximo.

**@g\_quadri**