



Los Argumentos Económicos y Estratégicos para la Energía Renovable en México

Por John McNeece

Julio de 2020



INSTITUTE OF
THE AMERICAS®



Wilson
Center

MEXICO INSTITUTE

Los Argumentos Económicos y Estratégicos para la Energía Renovable en México

John McNeece

Centro de Estudios México-Estados Unidos, UCSD

“[N]o estamos en contra de la generación de energías limpias, no estamos en contra de eso; al contrario, cada vez vamos a impulsar más las energías alternativas.” Presidente Andrés Manuel López Obrador, [21 de mayo de 2020](#)

Existen fuertes argumentos económicos y estratégicos para un mayor desarrollo de las energías renovables en México:

- La energía renovable proveniente de proyectos solares y eólicos, junto con el almacenamiento de energía, es de bajo costo y confiable. Con el sol y el viento de alta intensidad que hay en México, la electricidad derivada del mismo puede ser menos costosa que la electricidad derivada de la generación convencional. El almacenamiento de energía, junto con otras herramientas de manejo de la red, convierte la energía renovable proveniente de proyectos solares y eólicos en una fuente de electricidad estable y confiable que se puede integrar de manera efectiva a la red de transmisión y las redes de distribución.
- Las energías renovables de bajo costo juntamente con el almacenamiento pueden ser elementos claves para el desarrollo económico, incluyendo la creación de empleos. Un suministro adecuado de electricidad barata y confiable es necesario para el crecimiento económico en toda la economía mexicana. También existen beneficios económicos directos del desarrollo de proyectos de energía renovable e infraestructura relacionada con la misma, incluyendo los trabajos de construcción. México también podría buscar fomentar una mayor fabricación y ensamblaje en este sector.
- La energía renovable con el almacenamiento pueden reemplazar parcialmente el gas natural para la generación de electricidad, reduciendo la dependencia que tiene México al gas natural importado. México actualmente importa el 90% del gas natural que se consume en el país (aparte del autoconsumo de PEMEX), gran

parte del cual se utiliza para la generación de electricidad. Por lo tanto, si se tiene menos necesidad de gas natural como combustible para la generación de electricidad, esto significa menos importación del mismo.

- La reducción de las importaciones de gas natural ayudará a reducir la balanza comercial de hidrocarburos de México, que actualmente es negativa, es decir, los ingresos de las exportaciones de hidrocarburos de México, en particular las exportaciones de petróleo crudo, son menores que sus gastos para las importaciones de hidrocarburos, principalmente importaciones de gasolina y gas natural.

Energía Renovable: Costos, Confiabilidad e Integración a la Red

Las ofertas ganadoras en la subasta final de energía limpia antes de que Andrés Manuel López Obrador fuera elegido como Presidente fueron en promedio de [US\\$20.57 por megavatio hora \(MWh\)](#) para la electricidad (incluidos los certificados de energías limpias) de energía solar y eólica, entre los precios más bajos que jamás habían sido ofertados internacionalmente. Estas ofertas bajas se fundaron en la [disminución a largo plazo de los costos de las tecnologías de energía renovable](#) así como de los extraordinarios recursos [solares](#) y [eólicos](#) que tiene México. Sin embargo, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ahora se ha negado a continuar las subastas de energía limpia, con el Director General de CFE, Manuel Bartlett, argumentando que los precios de subasta para la energía solar y eólica son una "[mentira](#)" y estas fuentes de electricidad al final causarán precios más altos para el pueblo mexicano.

La posición de CFE es que los resultados de la oferta no toman en cuenta el costo total de la energía solar y eólica. [Según el Director de Finanzas de la CFE](#), una contabilidad de costos adecuada debe incluir el costo de la energía de respaldo para cuando el sol no brilla y el viento no sopla (intermitencia); el costo de integrar energía limpia en la red; y el costo de la nueva capacidad de transmisión para apoyar la energía limpia. Sin embargo, incluso teniendo en cuenta las preocupaciones de CFE, la electricidad derivada de fuentes de energías renovables puede ser más barata que la electricidad proveniente de las centrales eléctricas convencionales.

Los problemas de intermitencia e integración a la red se pueden manejar de manera efectiva mediante el uso del [almacenamiento de energía por batería](#). Las baterías pueden "aplanar" la intermitencia en el transcurso de un día y extender el período de suministro, por ejemplo, para proyectos solares después de que se pone el sol. Además, las baterías pueden ayudar con la integración a la red al absorber el exceso de energía en momentos

en que la generación de energía excede la demanda y mediante la regulación de frecuencia (para corregir desequilibrios a corto plazo en la oferta y la demanda) y la regulación de voltaje. Todo esto se puede hacer a un precio muy bajo. México aún no tiene mucha experiencia con proyectos de almacenamiento de energía, pero los encargados de planear las estrategias de energía en México deberían considerar el almacenamiento de energía como un mecanismo efectivo para compensar las limitaciones de las energías renovables.

En los Estados Unidos, existen numerosos proyectos híbridos, que consisten conjuntamente en la generación y el almacenamiento, y el precio ha sido muy atractivo. Una [Solicitud de Todas Fuentes 2017](#) realizada por Xcel Energy en Colorado dio como resultado 11 ofertas por viento con almacenamiento con un precio promedio del \$21.00 por MWh, 87 ofertas por energía solar y almacenamiento con un precio promedio de \$36.00 por MWh y 7 ofertas por energía de viento y solar e incluyendo almacenamiento con un precio promedio de \$30.60 por MWh. "Precio medio" en estos casos significa "el punto medio de la fijación de precios de manera que el 50% de las ofertas tienen un precio más bajo y el 50% tienen un precio más alto", lo que significa que el 50% de las ofertas presentadas fueron inferiores a las cifras mostradas.

Todos los dichos precios promedios para energías renovables con almacenamiento fueron más bajos que el costo de la generación convencional. Según Lazard, un banco de inversión prominente, el costo nivelado de electricidad en los Estados Unidos de una planta de energía de ciclo combinado de gas, sin subsidios fiscales, costaría en el rango de [US\\$44 a US\\$68 por MWh](#) durante la vida útil de la planta, suponiendo que el costo del gas natural es de US \$3.45 por millón de BTU.

Más recientemente, 8minute Solar Energy acordó proporcionar al Departamento de Agua y Energía de Los Ángeles, California, durante 25 años, 200 Megavatios (MW) de generación solar fotovoltaica (PV), además de baterías que suministran 100 MW de energía durante un período de 4 horas (es decir, energía total de 400 MWh), a un precio del US \$19.97 por MWh para electricidad más US \$13.00 por MWh para soporte de baterías. [Según informes de prensa](#), el precio total de US \$32.97 por MWh establece un mínimo histórico para el costo de energía solar con almacenamiento, con precios más baratos que los de la electricidad proveniente de gas natural.

Estos precios de la electricidad en los Estados Unidos no se transfieren automáticamente a México. Entre otras cosas, hay beneficios fiscales en los Estados Unidos (créditos fiscales para inversión y créditos fiscales para producción) que no están disponibles en México. Tom Buttgenbach, presidente de 8minute Solar Energy, estima que el acuerdo de 8minute-LADWP descrito anteriormente, si se encontrara en México con un comprador

solvente, costaría un 10% más por el costo de la generación fotovoltaica, y hasta un 40% más por el costo de las baterías. Con estas adiciones, el costo de la energía solar con almacenamiento en México sería de US \$40.17/MWh, todavía más barato que el costo de la electricidad proveniente del gas natural.

Las baterías no pueden resolver completamente todos los problemas de intermitencia, es decir, si el sol no brilla o el viento no sopla durante varios días, ni las baterías pueden resolver todos los problemas de integración a la red. Sin embargo, una [revisión de países y análisis](#) de la Agencia Internacional de Energía de 2017 muestra que las empresas de servicios públicos en muchos países ya están administrando de manera efectiva la intermitencia de los recursos renovables e integrando esos recursos en sus sistemas de energía, a porcentajes cada vez más altos de generación total. Hay una serie de [herramientas de integración a la red](#) para estos fines, a diferentes niveles de costo. Además de las baterías, las herramientas disponibles incluyen:

- Aumentar el tamaño del área desde la que se puede extraer la generación, incluso en regiones grandes, por ejemplo, bajo el [Mercado de Desequilibrio Energético Occidental](#) [Western Energy Imbalance Market] en el oeste de los Estados Unidos, para aprovechar los recursos de producción en todo el área.
- [Integrar recursos solares y recursos eólicos](#) en diferentes lugares para obtener picos complementarios en la producción a nivel anual y diario.
- Mejorar el [pronóstico de viento y energía solar](#), a menudo vinculado a la resolución de despacho de 5 minutos.
- Programas de [respuesta a la demanda](#).
- Aumentar la flexibilidad de las centrales de energía convencionales en el sistema para servir como respaldo.
- La evolución de las capacidades de generación renovable en sí para contribuir a la confiabilidad, tanto con respecto a la energía [solar](#) como la energía [eólica](#).
- Servicios auxiliares, algunos de los cuales pueden ser provistos por almacenamiento de energía, para soporte de frecuencia, soporte de voltaje y respaldo cuando la demanda comienza a exceder la generación.

El problema se convierte en cuál es la estrategia más efectiva para garantizar la confiabilidad de la red al menor costo. Un estudio de 2015 sobre la [Integración de la Energía Renovable a la Red Eléctrica](#) revisó análisis previos y señaló "evidencia de que la integración de grandes cantidades de energía eólica, hasta el 30% de la generación total, es factible técnica y económicamente, con costos de integración generalmente inferiores al 10% del costo por MWh de viento y, a menudo, significativamente menor."

[Un estudio más reciente del Instituto de Massachusetts de Tecnología](#) muestra que con una amplia dispersión de proyectos eólicos y solares, junto con un almacenamiento de energía de batería adecuado, la energía renovable puede ser confiable y con un costo competitivo para un alto porcentaje de todas las necesidades de electricidad bajo una estrategia de descarbonización profunda, que incluye generación de carga base, con solo una modesta cantidad de generación convencional como respaldo. Esto sugiere que los costos de integración para un uso menos agresivo de energía renovable con almacenamiento serían bastante bajos.

Sobre el tema de la transmisión, México actualmente necesita una nueva capacidad de transmisión para todas las formas de generación. El consumo de electricidad en México fue de [2.4 MWh per cápita](#) en 2018, muy por debajo de otros países desarrollados. España, por ejemplo, tuvo un consumo de electricidad de [5.5 MWh per cápita](#) en 2018. México necesita fortalecer todo su sistema eléctrico nacional, incluyendo la red de transmisión.

Una expansión de la red podría traer importantes beneficios para todo México. Un [análisis de proyectos de transmisión específicos](#) administrados por el Consejo de Confiabilidad Eléctrica de Texas (ERCOT), el Southwest Power Pool (SPP) y el Operador del Sistema Independiente del Medio continente (MISO) en los Estados Unidos mostraron que estos proyectos reducirían los precios de la electricidad, y más que pagar para sí mismos, con beneficios de 2.6 a 3.9 veces sus costos. México necesitaría hacer sus propios estudios, pero estos resultados sugieren que la inversión de México en una red de transmisión ampliada proporcionaría beneficios nacionales sustanciales y también se pagaría por sí misma a través de reducciones en el costo de electricidad.

Por ende, el costo de las mejoras de transmisión necesarias debe pasar a todos los contribuyentes y no solo a los desarrolladores de energía renovable.

* * *

Estos comentarios sobre el costo y la confiabilidad de las energías renovables más el almacenamiento de energía dependen en gran medida de ejemplos estadounidenses e internacionales. México necesitaría llevar a cabo sus propios [estudios de integración de la red](#) y [estudios de planificación de transmisión](#) para determinar el soporte del sistema necesario y los costos relacionados, para un mayor desarrollo de energía limpia con almacenamiento en México, así como los beneficios correspondientes en la reducción del precio de electricidad. México tiene una experiencia considerable en la planificación del sistema eléctrico nacional, como se refleja en los Programas de Desarrollo del Sistema

Eléctrico Nacional (PRODESEN) anuales; y está muy bien equipado para llevar a cabo los estudios y análisis que están sugeridos en este documento.

Con los resultados de su análisis, México podría plantear escenarios prometedores para el uso de energía renovable con almacenamiento y probar esos escenarios en el mercado, utilizando un proceso de licitación que identifica objetivos y deja las medidas para alcanzar estos objetivos a los licitadores. Una vez que llegan las ofertas, México puede evaluar las ofertas no solo en términos de las propuestas financieras presentadas, sino también en términos de los costos totales, inclusive los costos de integración y los costos adicionales, si los hay, para interconexión a la red de transmisión o capacidad de entrega [deliverability]. Esta es la forma en que Xcel gestionó su [Solicitud de Todas Fuentes 2017](#) como se mencionó anteriormente. Este enfoque le daría a México una visión más amplia de los costos totales para desarrollar energía renovable junto con proyectos de almacenamiento.

La Energía Renovable como Elemento Clave para el Desarrollo Económico y la Creación de Empleo

La energía renovable de bajo costo puede ser un elemento clave para el desarrollo económico, incluida la creación de empleo. Un suministro adecuado de electricidad barata y confiable es necesario para el crecimiento en toda la economía. Este debería ser un objetivo clave para los planificadores de energía del gobierno mexicano, y actualmente hace falta, como lo demuestran las cifras de consumo de electricidad per cápita presentadas anteriormente. También habría beneficios económicos directos del desarrollo de proyectos de energía renovable con almacenamiento.

Con respecto a los beneficios económicos directos, una vez que México ha desarrollado escenarios prometedores sobre nuevos proyectos potenciales, es decir, proyectos eólicos y solares, instalaciones de baterías y transmisión, pueden generarse cifras para los montos de inversión necesarios y el cronograma de construcción e inversión. Con esa información, será posible, utilizando modelos económicos de insumos y productos [input-output models], como el proporcionado comercialmente por [IMPLAN](#), generar cifras proyectadas, para cada año del programa de construcción, sobre la producción industrial total, el valor agregado nacional, el ingreso laboral total y empleos creados. Hay ejemplos fácilmente disponibles de este tipo de [impacto económico y análisis de creación de empleos](#). Los resultados del análisis deberían incorporarse en el análisis general de costo-beneficio para los escenarios identificados para el desarrollo de energía renovable con almacenamiento.

Sin ese análisis detallado, todavía es posible identificar posibles oportunidades de desarrollo económico y creación de empleos. La Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), en su [Revisión Anual de Empleos y Energía Renovable 2019](#), destaca los beneficios socioeconómicos y la creación de empleos que la energía limpia y renovable puede proporcionar, y los desafíos presentados. Algunos de los puntos claves son los siguientes:

- El sector de las energías renovables ahora emplea al menos a 11 millones de personas en todo el mundo, y cada año más países fabrican, comercializan e instalan tecnologías de energías renovables.
- Existen oportunidades de empleo en la instalación y el servicio de instalaciones de energía renovable y, en menor grado, en el montaje y la fabricación.
- Varios factores – incluidos el despliegue nacional de recursos y las políticas industriales, los cambios en la huella geográfica de las cadenas de suministro y en los patrones comerciales, y las tendencias de consolidación de la industria – determinan cómo y dónde se crean los empleos.

México ya tiene industrias sólidas en energía solar y eólica. Según la Asociación Mexicana de la Industria Solar (ASOLMEX) en [un informe sobre los desarrollos en 2019](#), México cuenta actualmente con aproximadamente 5,000 megavatios de capacidad solar instalada, con 62 proyectos solares que operan en 16 estados de la república mexicana y 64,000 empleados trabajando en toda la cadena del valor de la energía solar. La Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE) [señala](#) que había 4,935 megavatios de capacidad instalada de energía eólica a finales de 2018 en 54 parques de energía eólica. En la conferencia México Windpower 2020, el Presidente de AMDEE [declaró](#) que México tiene más de 11,000 empleos permanentes en el sector de la energía eólica, 7,000 de los cuales están en la manufactura, con la perspectiva de crear 35,000 empleos más en los próximos cinco años.

Con las industrias solar y eólica ya establecidas, existe una base sólida para un mayor crecimiento de la energía renovable mexicana. Sin embargo, esto requerirá más certeza en el entorno de inversión para la construcción de proyectos a largo plazo. En comentarios que podrían aplicarse tanto a la energía solar como a la eólica, el presidente de AMDEE [pidió](#) "certeza para las inversiones de largo plazo, con reglas claras hacia el futuro de la industria y certidumbre a los proyectos que ya existen."

Un [análisis de 2019 de los trabajos de energía limpia en los Estados Unidos](#) encontró que casi 335,000 personas trabajan en la industria solar y más de 111,000 trabajan en la industria eólica. Además, aproximadamente 139,000 personas trabajan en la

modernización de la red y el almacenamiento de energía. La [Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos pronostica](#) que los dos trabajos de mayor crecimiento en los Estados Unidos hasta 2026 serán instaladores solares (105% de crecimiento) y técnicos eólicos (96% de crecimiento). Esto sugiere que en los Estados Unidos, muchos trabajos de energía renovable están relacionados con la instalación y el servicio. México también podría ver un crecimiento sustancial en estas áreas. Sin embargo, México también debería ser capaz de aumentar el empleo en el ensamble y la fabricación, y en la construcción de la red de transmisión de México.

México es uno de los principales centros de manufactura del mundo, con una fuerza laboral altamente capaz. Debería poder aprovechar esta experiencia para desarrollar capacidades en la fabricación de equipos de energía renovable. México tiene un gran mercado en sí, con una población actual de aproximadamente 129 millones; sin embargo, con el TLCAN y su reemplazo, el T-MEC, México también tiene acceso a los mercados de los Estados Unidos y Canadá con aranceles nulos o bajos, suponiendo que los procesos de ensamble o fabricación realizados en México sean suficientes para establecer que los productos producidos cumplen con los requisitos aplicables de las reglas de origen.

En cambio, el crear una base de fabricación, en este caso para equipos de energía renovable, no es una cuestión simple. Como indica el informe IRENA de 2019, el despliegue nacional de recursos y las políticas industriales, los cambios en la huella geográfica de las cadenas de suministro y en los patrones comerciales, y las tendencias de consolidación de la industria determinan cómo y dónde se crean los empleos. México necesitaría analizar a fondo todos estos factores y establecer una estrategia sólida para atraer la fabricación de energía renovable. La ruta más directa sería trabajar con fabricantes existentes de bajo costo para convencerlos de construir instalaciones para fabricación en México, con el entendimiento de que utilizarían materiales y personal mexicano en la mayor medida posible.

La Energía Renovable Podría Reemplazar Parcialmente al Gas Natural en los Próximos Años para Generar Electricidad

México depende en gran medida del gas natural importado de los Estados Unidos. Un alto porcentaje de ese gas natural importado se utiliza para generar electricidad. La energía renovable podría reemplazar parcialmente al gas natural en el futuro como fuente para la generación de electricidad, reduciendo así la dependencia de México del gas natural importado. Esto a su vez lleva a cabo el principio de soberanía energética para México, un objetivo central del Presidente Andrés Manuel López Obrador.

Según un [informe de 2019](#) de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), México a mediados de año de 2019 consumió 8.042 mil millones de pies cúbicos por día (bcfd) de gas natural, mientras producía solo 2.587 bcfd. Las importaciones de 5.455 bcfd hicieron la diferencia. Según el informe, estas importaciones constituyen el 90% del gas natural consumido en México que no sea el autoconsumo de PEMEX y el 67% si el autoconsumo de PEMEX se incluye en el cálculo. Sustancialmente todo el gas importado proviene de los Estados Unidos. Al comentar sobre la dependencia que esto conlleva, el informe de la CNH indica que de todos los países del mundo que dependen en gran medida del gas natural importado, solo México depende de un solo país para prácticamente todas sus importaciones. La dependencia que tiene México de los Estados Unidos para sus necesidades de gas natural es única en el mundo.

Un [informe de 2018 por la Secretaría de Energía \(SENER\)](#) proporciona algunos datos sobre la cantidad de gas natural importado que se utiliza para generar electricidad. Según ese informe, el consumo porcentual de gas natural para 2017 por uso fue el siguiente: 50.8% para la generación de electricidad; 26.4% para el sector petrolero; 21.1% para el sector industrial; y el saldo por uso residencial, servicios y autotransporte. Si medimos las importaciones como un porcentaje del consumo excluyendo el sector petrolero, entonces la generación de electricidad, que fue del 50.8% del uso total, constituye el 69% del uso excluyendo PEMEX / consumo del sector petrolero.

Con base en el análisis anterior, si suponemos que el 69% de todo el gas natural importado se usa para la generación de electricidad, y que México continuará aumentando sus importaciones de los Estados Unidos, en la medida en que la energía limpia reemplace al gas natural como fuente de electricidad, cada bcfd adicional de gas natural que de otro modo se importaría podría reducirse en un 69%. Esto tendría el efecto de reducir la dependencia de México del gas natural estadounidense.

Por supuesto, si México pudiera aumentar su producción nacional de gas natural, no necesitaría importar tanto de los Estados Unidos. Sin embargo, [esto no parece probable](#). La producción nacional de gas natural en México ha disminuido durante muchos años. Bajo AMLO, México está aplicando una política energética centrada en el estado que ha desalentado la inversión extranjera y al mismo tiempo proporciona fondos estatales insuficientes para cumplir con los objetivos de producción de petróleo y gas. Además, México hasta la fecha ha rechazado el “fracking” como herramienta para la exploración y la producción. En estas circunstancias, México continuará dependiendo en gran medida de las importaciones de gas natural de los Estados Unidos en el futuro previsible.

De hecho, todo indica que es probable que crezcan las importaciones mexicanas de gas natural estadounidense. La Administración de Información de Energía de los Estados

Unidos (EIA) en su Informe anual de energía 2020 presenta un pronóstico de "caso de referencia" [para las exportaciones de gas natural de los Estados Unidos a México por gasoducto](#) que muestra un aumento desde los niveles actuales de aproximadamente 5 bcf/d hasta aproximadamente 7.3 bcf/d en 2024, 7.8 bcf/d en 2030 y 8.1 bcf/d en 2036.

Las cifras mexicanas muestran importaciones potencialmente aún mayores. En su Informe de 2019, CNH indica que se prevé que México consuma aproximadamente 14.5 bcf/d para 2024 según una consulta pública de 2019 realizada por el Centro Nacional de Control de Gas Natural de México (CENAGAS). Si las importaciones continúan al 67% del consumo total, incluido el autoconsumo de PEMEX, entonces las importaciones en 2024 aumentarían a 9.7 bcf/d, casi el doble de las importaciones para 2019. Los Estados Unidos proporcionaría sustancialmente todas estas importaciones.

Mejora de la Balanza Comercial de Hidrocarburos

Además del tema de la dependencia, las importaciones mexicanas de gas natural estadounidense afectan negativamente su balanza comercial de hidrocarburos. Este ha sido un tema de especial preocupación para el Presidente Andrés Manuel López Obrador.

Según [cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México \(INEGI\)](#), México tiene una balanza comercial de hidrocarburos negativa sustancial. La siguiente tabla, basada en esas cifras, muestra las importaciones y exportaciones de petróleo crudo y derivados, gas natural y productos derivados del petróleo (incluyendo gasolina, combustible diesel y combustible para aviones) de México para 2018 y 2019.

Balanza comercial de México para productos petroleros seleccionados (miles de dólares estadounidenses)

| | 2018 | 2019 |
|--|-------------------|-------------------|
| Exportaciones de petróleo crudo | 26,512,106 | 22,552,194 |
| Exportaciones de gas natural | 27,990 | 15,319 |
| Exportaciones de derivados del petróleo | 2,932,627 | 2,299,129 |
| Exportaciones totales | 29,472,723 | 24,866,642 |
| Importaciones de gas natural | 7,325,396 | 6,288,056 |
| Importaciones de derivados del petróleo | 36,858,652 | 32,601,253 |
| Importaciones totales | 44,184,048 | 38,889,309 |
| Balanza Neta | 14,711,325 | 14,022,667 |

Esta tabla muestra que tanto las exportaciones como las importaciones disminuyeron de 2018 a 2019. Los precios más bajos en 2019 para el petróleo crudo y los productos relacionados, así como los precios más bajos para el gas natural estadounidense, fueron parte de la razón de estas caídas. Sin embargo, la balanza comercial de hidrocarburos negativa fue muy alta en ambos años, superando los US\$14 mil millones en cada caso.

Además, dado que la balanza comercial es en dólares, México está sujeto al riesgo cambiario. Al 31 de diciembre de 2019, la tasa de cambio del Banco de México para pagar obligaciones denominadas en dólares era de 18.8642 pesos por dólar. Para el 6 de abril de 2020, el valor del peso había caído a 24.6895 pesos por dólar. Es cierto que el período identificado es bastante atípico, marcado por el inicio de la pandemia de COVID-19 y el colapso de los precios mundiales del crudo, provocado por la guerra de precios de Arabia Saudita con Rusia. Sin embargo, las cifras aún resaltan el alcance del riesgo cambiario al que México está sujeto cuando tiene una balanza comercial de hidrocarburos negativa, a menos que se compense con una balanza comercial positiva para otros productos y servicios.

En la medida en que la energía renovable podría reemplazar parcialmente al gas natural en los próximos años como fuente de electricidad, esto podría ayudar a evitar que la balanza comercial de hidrocarburos de México empeore aún más de lo que es ahora.

También cabe mencionar que con una reducción de los gastos extranjeros en gas natural esos gastos podrían potencialmente ser redirigidos a fines domésticos, es decir, para el empleo doméstico en la construcción de proyectos eólicos y solares, instalaciones de baterías y transmisión, y para la compra de productos, equipos y otros insumos mexicanos para tales proyectos e instalaciones. El efecto multiplicador de estos gastos internos podría ser significativo.

Conclusión

Como se resume en este documento, existen fuertes argumentos económicos y estratégicos para un mayor desarrollo de proyectos de energía renovable en México. Para convertir esos argumentos generales en proyectos específicos, México podría llevar a cabo estudios para determinar los costos totales de diferentes escenarios para el desarrollo de proyectos de energía renovable con almacenamiento y el alcance de los beneficios correspondientes en términos de la reducción del costo de electricidad, el desarrollo económico y la creación de empleos. Los resultados del estudio podrían luego probarse en el mercado con un procedimiento de licitación apropiado que evalúe los

costos totales. Los proyectos donde los beneficios exceden los costos deben permitirse y fomentarse para avanzar.

Sobre el Autor

***John McNeece** es “Senior Fellow” para Energía y Comercio en el Centro de Estudios México-Estados Unidos, Universidad de California, San Diego. Se le puede contactar en jmcneece@ucsd.edu o +1 619-888-4889. El autor quisiera agradecer a Veronica Irastorza y Jeremy Martin por sus astutos comentarios sobre un borrador anterior de este documento.*