



Seguridad Energética, Sector Eléctrico y Energías Renovables

¿Pueden las energías renovables descarbonizar al sector eléctrico? ¿De qué manera la confiabilidad del suministro eléctrico o su generación permanente estaría garantizada empleando energías limpias?

Si bien la incorporación de energías renovables a los sistemas eléctricos favorece la sustentabilidad, también conlleva factores de incertidumbre, debido al problema que representa la intermitencia. En ese sentido, se han propuesto algunas estrategias y dispositivos para reducir el riesgo de la seguridad energética. En el caso de México, la posible discontinuidad de las renovables se reduce con la diversidad o el *mix* energético del sector eléctrico, respaldado por la nueva administración.

Importancia mundial de las energías renovables

El que la participación de las energías renovables en el sector eléctrico sea cada vez mayor, se debe a que representan la mejor alternativa para cumplir con el objetivo de la descarboni-

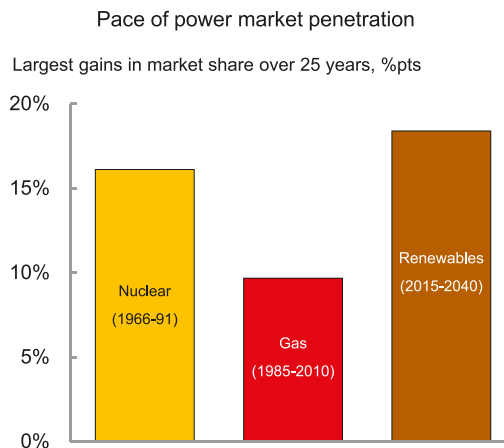
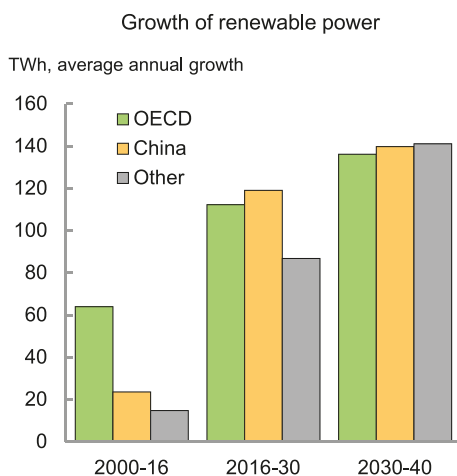
zación de los sistemas energéticos, de ahí que su importancia vaya en aumento.

Excluyendo a la energía hidroeléctrica, las energías eólica y solar son las de más rápido crecimiento hacia el futuro. Para el año 2040 se estima que las renovables proveerán el 14 por ciento de la energía primaria y prácticamente corresponderán a la mitad del crecimiento en generación eléctrica, en donde su participación alcanzará casi dos tercios de la capacidad global adicional para 2040. Tal crecimiento se debe tanto a la reducción de sus costos como al apoyo gubernamental que reciben.

Pese a su importancia, cada vez mayor, para hacerle frente al cambio climático, el informe más reciente (2018) de la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), al igual que el de la Administración de Información Energética (EIA) de Estados Unidos, más otros que corresponden a empresas petroleras que también construyen escenarios a futuro, como British Petroleum y Exxon-Mobil; arriban a conclusiones que dan cuenta de la complejidad de los escenarios en donde se mueven:

A la luz de su creciente participación en la matriz energética, existe una clara voluntad de aumentar el uso de energías renovables

Renewables are the largest source of energy growth...



2018 BP Energy Outlook
© BP p.l.c. 2018

Fuente: BP, Energy Outlook, 2018 edition, bp.com/energyoutlook

- Para 2040, alrededor de la mitad de la energía mundial continuará dependiendo del petróleo y del gas¹. De manera que los combustibles fósiles seguirán dominando la oferta energética mundial².
- Los países en vías desarrollo incluirán a todas las fuentes de energía en su matriz energética. En este caso, el motor principal parece ser asegurar la energía, pero también se transita en favor de la descarbonización de los sistemas.
- Los combustibles líquidos serán los más demandados. Pese a la innegable oferta o al auge de autos eléctricos.
- La descarbonización del sistema energético es una tarea de gran complejidad y pudiera no ser compatible con un crecimiento económico continuo.
- El futuro conduce al pico de la demanda de petróleo, pero no necesariamente a una reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂).
- Se prevé un aumento sustantivo de la electricidad, en virtud de que es el sector en donde el aprovechamiento de las energías renovables es más factible. Algunos autores argumentan que es posible una dependencia del 100 por ciento de las energías renovables.

¹ BP Energy Outlook 2018: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook.html> (fecha de consulta 23 de enero de 2019).

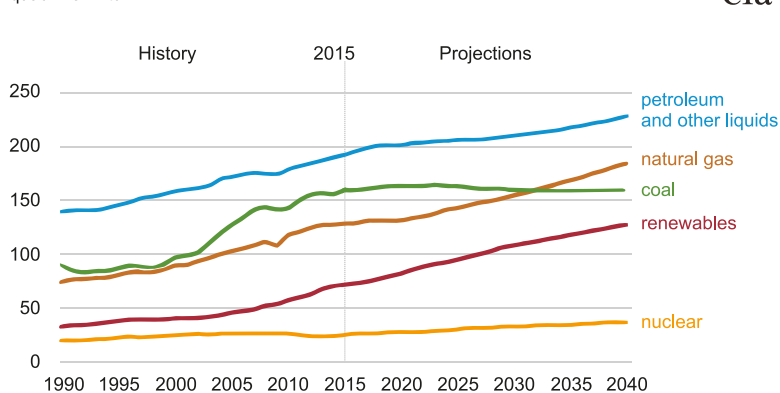
² Jezard, Adam; World Economic Forum, "Fossil fuels will still dominate energy in 20 years despite green power rising", October 16, 2017: <https://www.weforum.org/agenda/2017/10/fossil-fuels-will-dominate-energy-in-2040/> (fecha de consulta 23 de enero de 2019).

El sector eléctrico y las energías renovables

El sector eléctrico busca garantizar su seguridad energética, a partir del diseño de regulaciones, acciones y estrategias para garantizar un flujo de electricidad confiable, asequible y eficiente. Sin embargo, dada la característica de intermitencia, las renovables precisan de un mayor trabajo en la red para amortiguarla. Las alternativas que se han venido proponiendo para tal efecto son: eficiencia, flexibilidad en los sistemas eléctricos y tecnologías innovadoras para el almacenamiento de la energía (baterías) e hidrógeno.

Por lo anterior, la confiabilidad en el sector eléctrico puede verse reducida por factores operativos, regulatorios y estratégicos. Con

Figure 2. World energy consumption by energy source
quadrillion Btu





México es proclive a la tendencia global de implementar redes eléctricas 'inteligentes' para cumplir con la reducción de pérdidas, eficiencia y penetración de energía renovable

relación a las energías renovables, el componente de la seguridad energética (confiabilidad) ha sido, durante mucho tiempo su talón de Aquiles, pues la generación depende de la estabilidad de las condiciones meteorológicas del viento y el sol. Entonces, una de las preguntas que surgen es ¿Qué combinación de tecnologías podría cumplir los objetivos para la descarbonización del sector eléctrico al menor costo?

Pese a la preponderancia de los combustibles fósiles, la administración en turno ha dejado ver interés por las energías limpias.



Entre las opciones que se ofrecen está propiciar la variedad o diversificación de las energías renovables. Por ejemplo, una combinación de energía eólica —marina y terrestre— junto a la contribución de energía solar, podría garantizar un flujo de energía fiable la mayor parte de los días³. Al desplegar una buena cantidad de turbinas eólicas y paneles solares en un área lo suficientemente amplia, se podría lograr una buena confiabilidad, cambiando la potencia de las regiones activas a las pasivas.

Un estudio realizado en la Universidad de Delaware concluyó que, ampliar la capacidad de generación de las energías renovables a niveles aparentemente excesivos, por ejemplo, más de tres veces la carga necesaria, en algunos casos resultaría más rentable que la ampliación de la capacidad de reserva, por los altos costos de los sistemas asociados con la tecnología de almacenamiento. Si bien, el almacenamiento tiene el potencial de resolver este desafío, existe duda e inquietud sobre su precio.

Puede haber diversas alternativas tecnológicas para descarbonizar el sector eléctrico hacia el 2050. Sin embargo, los enfoques relacionados con la reducción de emisiones de carbono presentan, además de retos tecnológicos, otros de índole económico, ambiental, aparte de los que tienen que ver con la aceptación social. La toma de decisiones para lograr sectores energéticos totalmente descarbonizados, requiere una perspectiva de sistemas integrados (por ejemplo, entre industrias), debido a las complejas interacciones, incertidumbres y nexos entre las opciones tecnológicas ya utilizadas.

Retomando la pregunta ¿cuál sería la mejor combinación de tecnologías para alcanzar los objetivos de descarbonización al menor costo?⁴ La respuesta dependerá de muchos factores que podrían comenzar con la dotación de recursos, la conformación de las tecnologías para la generación eléctrica, las necesidades de inversión de un país, así como el grado de desarrollo tecnológico, entre otras.

³ Massey, Nathanael; "Solution to Renewable Energy's Intermittency Problem: More Renewable Energy", Climate Wire, December 12, 2012: <https://www.scientificamerican.com/article/solution-to-renewable-energy-more-renewable-energy/> (fecha de consulta 22 de enero de 2019).
⁴ International Energy Agency, "IEA-ESAP/EPRI Annual Expert Workshop: Challenges in Electricity Decarbonisation | Optimising the Path to 2050", Paris, October 17 2016. <https://www.iea.org/workshops/third-iea-esapepri-annual-expert-workshop.html> (fecha de consulta 22 de enero de 2019).

El sector eléctrico y la nueva administración de AMLO

El sector energético mexicano se caracteriza por tener una reserva operativa que se mantiene dentro de los márgenes requeridos, con lo cual el componente de confiabilidad se cumple satisfactoriamente.

En 2016 y 2017, el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) da cuenta de que la reserva operativa se ubicó entre los parámetros de porcentajes determinados; incluso en 2017, el margen de reserva operativa (MRO) permaneció arriba del 99 por ciento del tiempo establecido⁵. Como punto de partida el sistema es fiable, aunque desde un enfoque económico, la reserva excedente resulta costosa.

¿Cómo se percibe el avance hacia la descarbonización, a partir de fuentes renovables bajo la administración del presidente López Obrador?

La propuesta inicial para el sector eléctrico sugeriría que, éste se encamina de forma más directa hacia la descarbonización y, por lo tanto, alcanzar la meta de 35 por ciento de energías renovables para 2024, con la que México se comprometió el sexenio pasado resultaría más sencillo. Ello porque ya no se privilegia la participación preponderante del gas natural, aun cuando se decidió que forme parte de la variedad o el *mix* energético, aceptado bajo la Ley de la Industria Eléctrica como energía limpia: "...fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos... no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias..."⁶.

Una nueva propuesta estriba en impulsar más las energías renovables, programando mecanismos para aprovechar, en beneficio de la nación, todos los recursos naturales existentes para generación eléctrica: agua (hidráulica), tierra (geotérmica), viento (eólica), sol (fotovoltaica) y co-generación con Petróleos Mexicanos (Pemex), utilizando el vapor de las refinерías a mínimo costo.

El nuevo Programa Nacional de Electricidad considera el potencial hidráulico del país y, en estrecha colaboración con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), se planea el desarrollo de todos los recursos hidroeléctricos disponibles, lo cual permitiría incrementar, en 26 por ciento, la capacidad de generación hidroeléctrica. Ello equivale a tres mil 300 mega-watts (MW)⁷.

⁵ La reserva operativa requerida en estado normal, debe ser mayor o igual al seis por ciento en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), mientras que para los demás sistemas debe ser mayor o igual al 11 por ciento, con la finalidad de que en el SEN se maximice el tiempo de operación en estado operativo normal. Comisión Reguladora de Energía, Reporte de Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2017, México, CRE, pp. 22 y 23. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/317909/Reporte_de_confiabilidad_de_Electricidad.pdf

⁶ Ley de la Industria Eléctrica, Artículo 3, fracción XXII. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_110814.pdf

⁷ Coordinación de Comunicación Corporativa de la Comisión Federal de Electricidad, "Presenta CFE el Programa Nacional de Electricidad", Boletín



EDEMTEC S.A. DE C.V.

Empresa del Grupo Ethuss dedicada a: Diseñar, planear, elaborar, supervisar, construir y montar todo tipo de obras de ingeniería, en especial:

- Líneas de Transmisión
- Subestaciones Eléctricas
- Reducción de Pérdidas de Energía
- Energía de Fuentes Renovables

Llevamos 18 años poniendo toda nuestra experiencia al servicio de las empresas que están desarrollando en México grandes proyectos de Ingeniería Eléctrica. En nuestros proyectos ejecutamos la Ingeniería, Procura y Construcción (EPC), incluyendo Pruebas y Puesta en Servicio.

Somos parte de **ethuss** Grupo
experiencia, calidad y cumplimiento

www.edemtec.com.mx

+ 52 (01 55) 5531 2929 / 5531 2930

edemtec@edemtec.com.mx

Av. Mariano Escobedo núm. 510, piso 7,
Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590,
Ciudad de México



El Programa Nacional de Electricidad planea desarrollar todos los recursos hidroeléctricos disponibles para incrementar este tipo de generación hasta en 26 %

Si lo anterior se acompaña de propuestas regulatorias en marcha, el panorama para extender la participación de energías renovables⁸ mejora, con lo cual México garantizaría el avance hacia la descarbonización y el des-

Al incrementar la participación de energías renovables, se avanzará hacia la descarbonización y se fortalecerá la seguridad energética del sector eléctrico.

de prensa del 8 de diciembre de 2018, CFE-BP-33/18vf. <https://www.cfe.mx/salaprensa/Paginas/salaprensadetalle.aspx?iid=441&iilib=5>

8 Mayor competitividad de tecnologías renovables frente a las convencionales: concretamente, la energía solar y eólica, tienen precios de alrededor de \$1.1 pesos/kWh a \$1.3 pesos/kWh frente a \$0.8 pesos/kWh a \$0.9 pesos/kWh de un ciclo combinado eficiente. https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/Plan%20de%20negocios/180223_CFE_PDN_2018-2022_Publica.pdf

pliegue de mayores opciones para el aprovechamiento de renovables que fortalezcan la seguridad energética del sector eléctrico mexicano, en la medida en que se incorpore el componente de sostenibilidad. Por ejemplo:

- Aumento de cuotas e incentivos para energías limpias: la Comisión Reguladora de Energía (CRE) trabajó en varias publicaciones donde se plasman los lineamientos que, para 2018 y 2024, deben cumplir los Certificados de Energías Limpias (CEL). Dichos objetivos implican un requerimiento de generación de 25 tera-vatios hora (TWh) empleando energías limpias (equivalente a 25 millones de CEL), estimándose una entrada de ~15 giga-vatios (GW) de capacidad en energías renovables a 2021.
- Creación de redes inteligentes: tendencia que se aplicará en México, acorde con los objetivos mediante los cuales se busca reducir pérdidas, incentivar la eficiencia en la red y la penetración de energía renovable





distribuida, lo que podría requerir potenciales inversiones aún mayores.

- Generación distribuida: Dado el incremento de la competitividad⁹ y la mayor penetración de esta generación distribuida o Código de Red¹⁰

Conclusiones

Pese a la preponderancia de los combustibles fósiles en México y en general en todo el mundo; existe una clara voluntad de incorporar energías renovables, a la luz de su creciente participación en la matriz energética, propuesta por la administración en turno.

México no tiene problemas de seguridad energética en el sector eléctrico, conforme al margen operativo de reserva, al *mix* energético diversificado, así como a las diversas disposiciones regulatorias que acompañan a la industria eléctrica. Posibles riesgos están relacionados con aspectos tecnológicos, fabricación de aprovechamientos para las renovables, así como la determinación de tarifas eléctricas altas. Lo cual amerita otro estudio.

⁹ Comisión Federal de Electricidad. Principales Elementos del Plan de Negocios 2018-2022, Ciudad de México, diciembre 2017, pp. 29 y 30. https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/Plan%20de%20negocios/180223_CFE_PDN_2018-2022_Publica.pdf

¹⁰ Conjunta los criterios que deben aplicarse para operar el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y establece las condiciones a cumplir para la interconexión a la Red Eléctrica (RE). El objetivo de los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad(sic) es permitir e incentivar que el SEN se desarrolle, mantenga, opere, amplíe y modernice de manera coordinada; con base en requerimientos técnicos-operativos y de manera tanto eficiente como económica; bajo principios de acceso abierto y trato no discriminatorio. Diario Oficial de la Federación del 8 de abril de 2016, Tercera Sección, Comisión Reguladora de Energía, p. 13, de 179. <https://www.cenace.gob.mx/Docs/MarcoRegulatorio/AcuerdosCRE/Resoluci%C3%B3n%20151%202016%20C%C3%B3digo%20de%20Red%20DOF%202016%2004%2008.pdf>

Para conocer más: <https://petroquimex.com/el-codigo-de-red-busca-mantener-una-operacion-segura-y-un-suministro-confiable-de-energia-electrica-en-mexico/>
<https://petroquimex.com/PDF/NovDic18/Codigo-Red.pdf>



We make it happen



- INYECCIÓN DE NITRÓGENO
- TANQUES CRIOGÉNICOS
- ESTIMULACIÓN / CEMENTACIONES
- MPD / CABEZA ROTATORIA
- BOMBAS DE ALTA PRESIÓN
- FLUIDOS BASE AGUA DE MAR
- SALMUERAS
- MEDICIÓN
- CANASTILLAS DNV



**Servicios de Perforación,
Terminación y Producción
a Pozos Petroleros**

Av. Edzna No. 55, Fracc. Mundo Maya,
C.P. 24157, Ciudad del Carmen, Campeche,
Tel: (993) 145 3503 • contacto@olamenergy.com
Tel: (938) 100 3142 • jorge.lgamboa@alamoffshore.com

www.olamenergy.com