



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Planteamientos del Pronaces Energía y Cambio Climático frente a la Iniciativa de Reforma Eléctrica

La Iniciativa de Reforma Eléctrica abre la posibilidad histórica de devolver a la Nación la rectoría sobre un bien común indispensable como lo es la electricidad. En lo que concierne al diseño de las leyes secundarias que darán operatividad a los cambios planteados, el Programa Nacional Estratégico de Energía y Cambio Climático (Pronaces ECC) del Conacyt ha identificado seis ventanas de oportunidad para ampliar y fortalecer una visión integral con el objetivo de construir un futuro energético soberano, justo y sustentable para México.

1. Planeación energética estratégica con enfoque en el bienestar social

La política energética de los últimos treinta años se caracterizó por una progresiva liberalización de los sectores de hidrocarburos y electricidad. Conformaron dicha política medidas como la desarticulación de las empresas del Estado y el otorgamiento de permisos de generación para privados –productores independientes de energía y sociedades de autoabastecimiento–, así como subastas de largo plazo a favor de grandes corporaciones transnacionales. Se priorizaron de esta forma el libre mercado y la ganancia económica de empresas privadas, sin considerar las necesidades específicas de la demanda, la gran desigualdad en el acceso a la energía ni su distribución geográfica. En el sector eléctrico, lo anterior se tradujo en una falta de planeación prospectiva e integral de las necesidades energéticas nacionales en favor de unos cuantos. Este esquema de negocios aumentó la oferta de energías sin ninguna restricción, planeación o regulación justa.

El modelo de liberalización ha mostrado que la lógica del crecimiento económico y energético no ha favorecido el desarrollo de México en sus dimensiones sociales, ambientales y económicas, sino que, por el contrario, ha beneficiado a las ganancias privadas. En la coyuntura actual, se abre la oportunidad de plantear una estrategia de planeación integral a mediano y largo plazo, orientada a atender las necesidades energéticas que aseguren una vida digna para toda la población, y en la que se considere a su vez la participación de



los usuarios finales. La recuperación de la rectoría del Estado debe ir acompañada de mecanismos de acceso a la información para generar diagnósticos y estrategias robustas respecto al futuro energético del país, tomando en cuenta los cambios en su matriz energética y productiva, así como las modificaciones a la oferta y la demanda, bajo principios de equidad social y sustentabilidad ambiental.

2. Diversificación y ahorro: ejes clave para la seguridad y soberanía energética

Para garantizar la seguridad y soberanía energética de México, se requiere una estrategia multidimensional que parta de la recuperación de la rectoría del Estado y de la implementación de políticas que aseguren la planeación a largo plazo. Sin embargo, para alcanzar las metas planteadas es necesario articular un plan de diversificación energética en distintas escalas. Si bien la Iniciativa de Reforma considera en el artículo 27 el uso sustentable de todas las fuentes de energía de las que dispone la Nación, esto se debe planificar y detallar con base en la disponibilidad de los recursos energéticos y su demanda a nivel regional, bajo criterios integrales que den confiabilidad al sistema eléctrico en su conjunto.

La oferta de electricidad en el país se genera en un 62.4% con gas natural.¹ Dado que gran parte del gas que produce Petróleos Mexicanos (Pemex) es utilizado para sus propios procesos de producción, refinación y petroquímica, más de la mitad de la electricidad que se genera en el país es producto de la importación de gas natural, lo que vulnera la soberanía energética. Entre 2014 y 2019 las importaciones de gas natural de Estados Unidos aumentaron un 176%, y mostraron una alta dependencia de los mercados energéticos no-nacionales. Si bien el volumen de estas importaciones se redujo entre 2019 y 2021,² dicha tendencia responde a una contracción de la demanda asociada a la pandemia por SARS-CoV-2, así como al alza en los precios que se observó a partir de los eventos climáticos en Texas. Tomando en cuenta que México está en la etapa de declive geológico de la producción de hidrocarburos desde hace trece años, resulta

¹ Secretaría de Energía (Sener). Sistema de Información Energética (SIE). Datos de 2020. Sitio web disponible en este [enlace](#).

² Sener. SIE.



prácticamente imposible remontar esta dependencia por el lado de la oferta, por lo que es indispensable plantear una mayor diversificación de fuentes de generación junto con una política de ahorro de energía eléctrica.

El sector industrial presenta los niveles más altos de consumo de electricidad en el país. En particular, éste es el caso de la minería, la maquila de exportación, el ensamblaje de autos y las agroindustrias, cuya demanda experimentó un incremento notable después de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).³ Este modelo de desarrollo industrial ha traído consigo una alta demanda energética, altos costos ambientales y un menor desarrollo local. Para reducir los altos consumos energéticos que no sólo abonan a la dependencia energética, sino que propician intercambios económica y ecológicamente desiguales con otros países, la estrategia productiva de México se podría replantear mediante el impulso a pequeñas y medianas empresas, permitiendo el surgimiento de mercados internos a escalas regionales.

El sector industrial también destaca por su elevada demanda de combustibles fósiles empleados en la producción de calor y electricidad de grandes y medianas empresas. Los energéticos más utilizados son el gas seco, el coque de petróleo y el diésel, los cuales representan el 44% de la demanda energética del sector. En este campo existe un gran potencial de sustitución de combustibles fósiles por energía solar o biomasa, lo que diversificaría el uso de recursos energéticos y generaría beneficios ambientales, sociales y económicos a diferentes escalas de producción.

El sector agropecuario demanda principalmente diésel y electricidad como fuentes energéticas y derivados de hidrocarburos como fertilizantes. En este caso, es importante evaluar a detalle el nexo agua-energía-alimentos. Por ejemplo, durante la pandemia, el sector incrementó en un 11% su demanda, de 11,098 GWh a

³ Más información en el SIE de la Sener y en el análisis de datos públicos de Geocomunes, Alumbrar las contradicciones del sistema eléctrico mexicano y la transición energética (2021), disponible en este [enlace](#).



12,339 GWh,⁴ pues hubo un mayor requerimiento de electricidad para el bombeo de agua. Una opción para aminorar el impacto de dicho incremento es diversificar la electricidad del país mediante fuentes renovables de energía para la extracción de agua, y, de ser necesario, para su desalinización en sistemas aislados. Por otra parte, existen esfuerzos como la reducción del glifosato y la generación de alternativas al mismo, impulsados por el Conacyt. Los herbicidas y fertilizantes derivados de hidrocarburos tienen efectos negativos para el ambiente y la salud de las personas, por lo que se debe hacer conciencia sobre su uso.

En el sector residencial se consume un porcentaje importante de electricidad (28.4%) y gas licuado de petróleo (31.6%).⁵ De este último, se registra una alta dependencia de las importaciones, las cuales representan el 65% del total que se consume en el país.⁶ Una estrategia de diversificación y sustentabilidad en el sector residencial debe, por lo tanto, enfocarse en atender las necesidades de electrificación y calefacción, sustituyendo el consumo de gas con calentadores solares y biomasa, así como impulsando proyectos de energía distribuida a escala local con ecotecnologías y tecnologías modernas en pequeña y mediana escala.

3. El sector social como pilar de la transición energética

Las políticas de liberalización económica de las últimas décadas han favorecido un proyecto de transición energética que responde a la lógica del mercado a través de la ampliación de la capacidad instalada. Tal es el caso de los megaproyectos privados para la generación de energías renovables, como la eólica y la solar. Sin embargo, este proyecto ha carecido de una perspectiva integral que permita dotar

⁴ Rafael González-López y Natalie Ortiz-Guerrero (en proceso de publicación). “Cambios en la generación, demanda y pérdidas del sistema eléctrico durante la pandemia de COVID-19” en Transición Energética Justa y Sustentable en México. Pronaces ECC, Conacyt.

⁵ Además de estos dos rubros, para 2020 el SIE de la Sener registró un consumo de leña en el sector residencial de 36.1%, porcentaje mayoritario que refleja el consumo de energéticos del sector rural del país, principalmente en zonas remotas del territorio nacional.

⁶ Sener. Estadísticas de Hidrocarburos. Datos de 2021. Sitio web disponible en este [enlace](#).



a la transición de una visión democrática y sustentable en términos de producción y consumo energético.

La Iniciativa de Reforma plantea la recuperación del Estado como rector del sistema energético y responsable de la transición energética. En este sentido, es fundamental diseñar un paquete de leyes secundarias que no sólo aseguren una participación mayoritaria del Estado en la producción de electricidad para atender las necesidades nacionales, sino que integren al sector social como eje clave para la producción y consumo energético a nivel local y municipal. Lo anterior implica consolidar un marco regulatorio que incentive el desarrollo de proyectos gestionados por comunidades rurales y urbanas, indígenas y agrarias, bajo distintos esquemas de apoyo institucional.

Impulsar al sector social será clave para transitar hacia esquemas de producción y consumo de energía local, y permitirá frenar las injusticias socioambientales que conlleva la implementación de megainfraestructuras de poca o nula gobernanza local. Más aún, de esta forma es posible reactivar las economías locales y populares, reconstruyendo al mismo tiempo el tejido comunitario tan lastimado por el neoliberalismo.

Conforme al Instituto Nacional de Economía Social (INAES) –espacio institucional de gran relevancia para llevar a efecto esta visión–, existen diferentes modelos que son necesarios para promover esquemas de producción sustentable democrática y local de energía en México que incluyen cooperativas para el financiamiento, para la producción y el consumo, así como para la venta de energía.⁷

En paralelo, diversas comunidades han presentado propuestas para promover la economía social en la transición energética, mostrando experiencias exitosas en entornos urbanos y rurales.⁸ Entre ellas se encuentran las cooperativas de vivienda en Iztapalapa, Ciudad de México, las cuales han implementado un sistema de tratamiento de aguas mediante paneles solares; otro ejemplo es el

⁷ INAES (2021). Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México. Documento disponible en este [enlace](#).

⁸ La Sandía Digital y Oficina Regional en México de la Fundación Rosa-Luxemburg-Stiftung (2020). La energía de los pueblos. Documental disponible en este [enlace](#).



programa de sistemas fotovoltaicos de la Unión de Cooperativas Tosepan, en la Sierra Norte de Puebla, diseñado para fortalecer la soberanía energética local.

4. Eficiencia energética y políticas redistributivas en el consumo

Como se ha señalado en los puntos anteriores, la transición energética requiere un cambio progresivo en la oferta mediante la diversificación de las fuentes energéticas disponibles con una participación prioritaria de energías bajas en carbono –aprovechadas tanto con tecnologías modernas, como con ecotecnologías y tecnologías culturalmente adecuadas–. A su vez, la transición energética debe integrar una estrategia sobre la demanda, incentivando programas de eficiencia energética y políticas redistributivas sobre el consumo.

En materia de eficiencia energética, hay dos estrategias centrales para conseguir mejoras: la modificación de hábitos y el reemplazo de tecnología. La primera implica una transformación de la cultura energética hacia la suficiencia, como encender los equipos sólo cuando se necesitan, usarlos de acuerdo al nivel de la necesidad del servicio energético o mantenerlos en las mejores condiciones posibles. La segunda estrategia consiste en priorizar el uso de equipos con mayor eficiencia, integrar elementos que reduzcan la demanda energética o implementar tecnologías que mejoren la operación de los sistemas, además de crear normas que inhiban la producción de equipos con obsolescencia programada. Ambas estrategias deben acompañarse de medidas para impulsar cambios estructurales sobre la demanda y el consumo energéticos, sin centrarse únicamente en el comportamiento individual.

En México, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) es la instancia encargada de promover mejoras en el ámbito de la eficiencia. Hasta ahora, la Conuee ha desarrollado el diseño y aplicación de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de Eficiencia Energética, sobre todo en el uso de electrodomésticos a nivel residencial. Desde 2013, la Conuee ha comenzado la implementación piloto de Sistemas de Gestión de Energía (SGE) enfocados en pequeñas y medianas empresas.⁹ Sin embargo, para alcanzar cambios

⁹ Sener-Conuee (2019). Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía. Disponible en este [enlace](#).



estructurales en materia de eficiencia es necesario fortalecer y profundizar estas medidas e integrar otros ejes de acción. Son ejemplos de estos últimos: desarrollar estándares de eficiencia para las grandes industrias; integrar información para diseñar guías y catálogos, así como para socializar casos de éxito; impulsar programas y colaboraciones directas con instituciones a nivel local; y tanto fortalecer como ampliar el talento humano especializado a lo largo del territorio nacional con miras a apoyar la implementación de estas estrategias.

Por su parte, las políticas redistributivas en el consumo energético son un aspecto imprescindible para atender la problemática de la pobreza energética conforme a los principios de equidad social y sustentabilidad ambiental. Desde esta perspectiva, la pobreza energética no se entiende como un problema de escasez en la oferta, sino como un reto a resolver redistribuyendo la producción energética actual y adecuando los consumos con base en la proyección de disponibilidad de los recursos energéticos. Por ello, se debe generar un diagnóstico sobre los sectores que hoy registran un consumo suntuario o de derroche y aquellos que consumen por debajo de la cantidad necesaria para asegurar una vida digna y saludable. Se propone entonces la creación de un Fondo Solidario de Investigación en Energía enfocado en tres ámbitos: (1) hacer un diagnóstico robusto y detallado sobre las desigualdades energéticas en el país; (2) crear una Tarifa del Bienestar que apoye a la población con menor nivel socioeconómico a tener acceso a usos energéticos básicos;¹⁰ y (3) diseñar un impuesto que imponga medidas tributarias a los sectores de alto consumo energético y altos ingresos para reinvertir los fondos en las Tarifas del Bienestar.

5. Estrategia climática basada en la demanda

México ha ratificado los acuerdos internacionales en materia climática, y ha establecido una serie de objetivos nacionales respecto a las energías limpias. Los compromisos de México se conocen como Contribuciones Nacionalmente

¹⁰ Las tarifas actuales de consumo están reguladas por la temperatura media anual, pero no consideran la desagregación socioeconómica de los consumidores.



Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés).¹¹ Por un lado, el país se comprometió de manera no condicionada a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en 22% y las de carbono negro en 51% para 2030, respecto a la línea base business as usual (BAU) de 2013. Bajo los mismos parámetros y para el mismo año, México se comprometió de manera condicionada a reducir sus emisiones de GEI en 36% y de carbono negro en 70%. Además, se planteó alcanzar el 35% de participación de energías limpias en la generación eléctrica para 2024, 43% para 2030 y 50% para 2035; la propuesta es conseguirlo mediante fuentes renovables, cogeneración eficiente con gas natural y termoeléctricas con captura de CO₂.¹²

Con la Iniciativa de Reforma Eléctrica se proponen cambios de fondo que requerirán del diseño de nuevas estrategias en materia climática para seguir avanzando hacia los compromisos mencionados. Desde el Pronaces ECC, nos parece esencial subrayar que el desarrollo de cualquier estrategia climática no sólo debe enfocarse en el aprovechamiento de energías con menores emisiones de carbono, sino en la reestructuración de la demanda a partir de los principios de equidad social y sustentabilidad ambiental. Asimismo, la estrategia deberá otorgar especial atención a los sectores de transporte y generación de electricidad, responsables del 24.5% y del 20.3% de las emisiones de GEI en el país, respectivamente.

Las iniciativas para el sector eléctrico presentadas en este documento muestran alternativas para diversificar la oferta y reestructurar la demanda, capaces de incidir de forma positiva en la mitigación y adaptación al cambio climático. Con el mismo propósito, en el sector movilidad se deben tomar medidas para ampliar y mejorar el transporte público, así como para reducir el uso de automóviles privados. Algunos ejemplos son: planes ambiciosos de inversión en redes de transporte colectivo y electrificación de sus sistemas; promoción de transporte alternativo con menor demanda energética, como las bicicletas; y

¹¹ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat; 2020). Contribución determinada a nivel nacional. Actualización 2020. Disponible en este [enlace](#).

¹² Semarnat (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40. Disponible en este [enlace](#).



medidas de seguridad para las y los usuarios más vulnerables –adultos mayores, colectivos con capacidades diferenciadas, mujeres y niños–. Para reducir el uso de automóviles individuales, se pueden tomar medidas como la creación de NOM de eficiencia y emisiones, zonas libres de autos en las ciudades y mayores impuestos a vehículos de lujo y de alto consumo energético.

La efectividad de las estrategias planteadas para el sector movilidad requiere la renovación de los modelos de planeación urbana en términos de infraestructura y conectividad, de modo que sea posible reducir, planear y gestionar los traslados de manera integral. Acciones para colocarnos en dicha dirección son: relocalizar las actividades productivas y de cuidados a fin de reducir las distancias entre las mismas, esquemas de teletrabajo digno, espacios laborales compartidos y transporte público de calidad para trabajadores esenciales. Este conjunto de estrategias supone beneficios ambientales y sociales, al mejorar la calidad del aire y al reducir la brecha de desigualdad en el transporte que afecta a los grupos más vulnerables.

6. Diseño de una estrategia científica-tecnológica nacional para la transición hacia un nuevo sistema energético

Para asegurar una base sólida en la planeación de un sistema energético alternativo, es fundamental contar con sistemas de información accesibles, actualizados y transparentes. Hasta ahora, la información utilizada en la planeación del sistema eléctrico ha sido ambigua. No contar con información abierta, actualizada y útil ha dificultado la toma de decisiones oportuna y anticipativa. Por estas razones, se necesitan espacios que permitan analizar escenarios para el uso de energía. Una propuesta ha sido la Plataforma Nacional de Energía, Ambiente y Sociedad (Planeas),¹³ habilitada como Ecosistema Nacional Informático (ENI) en el Conacyt. Es indispensable que tales espacios puedan ser utilizados por los tomadores de decisiones, las organizaciones sociales, la academia y el público en general, ya que, como se ha mostrado desde la reforma energética de 2013, se

¹³ El sitio web de Planeas, disponible en este [enlace](#), sigue en desarrollo. En la actualidad presenta información sobre el sistema eléctrico de México. En los siguientes meses se añadirán secciones sobre los sectores de hidrocarburos y biomasa.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

pueden proporcionar permisos que no coincidan con la realidad nacional y sus necesidades económicas, sociales y ambientales. En el mismo sentido, en los últimos meses los debates del parlamento abierto han mostrado que se carece de consistencia en la información de distintas bases de datos y dependencias de gobierno, lo que ha dificultado disponer de un lenguaje común para formulación de diagnósticos, evaluación y planificación.

La construcción de un sistema energético seguro, soberano, democrático y sustentable requiere una estrategia científica-tecnológica que fomente el desarrollo de una industria nacional orientada hacia la transición energética. Esto implica tomar en consideración tecnologías para la generación y uso final de fuentes renovables, así como técnicas de eficiencia energética, innovación y apropiación social mediante el diálogo de saberes, entre otras. Por otro lado, la creación de comisiones especializadas, interdisciplinarias y multi-actor puede ser clave para atender las múltiples dimensiones que involucra la transición energética, al vincular los sectores público y privado para la generación de conocimiento y transferencia tecnológica. De igual forma, será necesario apoyar el desarrollo y aplicación de conocimientos desde áreas científicas, de ingeniería, humanidades, planeación territorial y participación de comunidades rurales y urbanas en el diseño de estrategias localizadas.

Por último, la planeación energética debe integrar prospectivas sobre la demanda de minerales para la producción de baterías a distintas escalas, sin dejar de lado la investigación de frontera en otras opciones de almacenamiento de energía que puedan adecuarse a la realidad nacional. Para transitar hacia un nuevo sistema energético, asegurar la propiedad de la Nación sobre los recursos minerales estratégicos será tan fundamental como generar una visión integral sobre el aprovechamiento y gestión de recursos, la mitigación y distribución de impactos y la implementación de mecanismos de participación de comunidades locales, entre otros aspectos.