

¿SON LOS SUBSIDIOS EL MEJOR MECANISMO PARA ASEGURAR LA INVERSIÓN EN FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE?

José David ENRÍQUEZ ROSAS*
Flor Erika ROLDÁN RUBIO**
Jorge Enrique SANDOVAL VALENCIA***

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Contexto marco legal internacional. Metas de generación de energía renovable.* III. *Esquemas de incentivos y esquemas adoptados en otras jurisdicciones.* IV. *Costo de proyectos. Necesidad de incentivar la inversión.* V. *Esquemas adoptados en México, ¿cómo funcionan los incentivos en México?* VI. *Conclusiones.* VII. *Siglas.* VIII. *Bibliografía.*

I. INTRODUCCIÓN

En el mercado de las energías renovables, a raíz de la reforma energética se ha logrado que múltiples empresas transnacionales participen en la generación eléctrica en México. A la fecha, el 31% del total de la generación se realiza mediante fuentes renovables, entre las que participan la geotermia, la nuclear, la fotovoltaica, eólica y la hidroeléctrica. Por otro lado, las subastas eléctricas llevadas a cabo durante los años 2015-2018 han instalado el 67.13% de la infraestructura pactada, generando un total de 4,544 MW al año 2020.

* Licenciado en Derecho por la Universidad Panamericana (campus Guadalajara). Maestro en Derecho Marítimo por el Instituto Europeo de Estudios Marítimos. Maestro en Derecho Marítimo por Southampton University. Doctor en Derecho por la Universidad Panamericana. Socio Propietario de Goodrich Riquelme y Asociados, A.C. Contacto: denriquez@goodrichriquelme.com.

** Licenciada en Derecho por la Universidad La Salle. Maestra en Derecho Energético y Medioambiental por la University of Aberdeen. Asociada de Goodrich Riquelme y Asociados, A. C. Contacto: eroldan@goodrichriquelme.com.

*** Licenciado en Derecho por la Universidad Anáhuac del Sur. Maestro en Comercio Exterior por la Universidad Carlos III de Madrid. Socio Junior de Goodrich Riquelme y Asociados, A.C. Contacto: jsandoval@goodrichriquelme.com.

La publicación en Julio de 2020 del Programa Sectorial de Energía 2020-2024, confirma que la inversión privada en el sector de electricidad deberá cumplir criterios estrictos de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad para el funcionamiento óptimo del Sistema Eléctrico Nacional. Mientras tanto, el mismo documento asegura que se espera de la Comisión Federal de Electricidad un incremento en su capacidad de generación, lo que supone también una inversión en este rubro, que —definitivamente— requerirá participación privada para crecer y modernizar las centrales de generación.

Ciertamente, las directrices del gobierno federal actual, parecieran favorecer a las fuentes tradicionales de generación, sin embargo, el poder judicial se ha encargado de confirmar los derechos adquiridos y la no discriminación de las tecnologías renovables, participantes del sector en México. Así, los casi 100 nuevos actores, incluidos generadores privados de más de diez países, llegados al país luego de la reforma energética, las plantas de ciclo combinado, junto con la generación solar y los campos eólicos continuarán enfrentando una creciente demanda.

Como se desarrollará en este capítulo, la participación y crecimiento de las energías renovables depende en gran medida de los incentivos que los gobiernos pongan a disposición de los inversionistas, generadores, suministradores y consumidores. La experiencia internacional ha demostrado que algunos esquemas de incentivos resultan más convenientes que otros, considerando la madurez del sector de energías renovables de cada país.

II. CONTEXTO MARCO LEGAL INTERNACIONAL. METAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

El panorama de la energía mundial se encuentra ante una transformación fundamental, diversos son los factores que han generado que las energías renovables desempeñen un papel fundamental en dicha transformación. En este contexto, podrían resumirse dos factores fundamentales, el cambio climático y la necesidad de terminar con la dependencia a los combustibles fósiles, ante la volatilidad en su precio y lo finito de dichos recursos. En el contexto del cambio climático, el planeta y el ser humano han experimentado significativamente los efectos del cambio climático. A pesar de diversas campañas y teorías en contra de dicho fenómeno, las pruebas han sido contundentes, como es el aumento en el nivel de mar, cambios en los patrones climáticos, entre otros. Las emisiones de gases efecto invernadero ocasionados por actividades humanas continúan incrementando y acelerando el cambio

climático; en caso de no implementarse alguna acción efectiva, se estima que la temperatura del planeta incremente y sobrepase tres grados centígrados este siglo, esperándose que algunas áreas del planeta alcancen temperaturas aún mayores (ONU, 2019).

A nivel internacional, se han desarrollado distintos modelos para hacer frente al uso y aprovechamiento de las Energías Renovables. Sin embargo, conforme a cifras publicadas por el Banco Mundial, alrededor de mil millones de personas actualmente viven sin electricidad, y cientos de millones de personas viven con suministros inadecuados o poco fiables. Por otro lado, alrededor de 3.000 millones de personas utilizan combustibles contaminantes como la leña u otra biomasa para cocinar o como mecanismo de calefacción en sus hogares, lo que genera contaminación del aire en espacios abiertos y cerrados que tiene efectos generalizados en la salud y en el planeta (GMB, 2018). En un escenario en el cual existen sectores de la población mundial que no tienen acceso a la electricidad y otro sector que tiene acceso a la misma pero a través de combustibles fósiles, no ha sido una tarea fácil combatir el cambio climático y el poder llegar a un acuerdo entre países que tengan como finalidad una transición de descarbonización de los sectores, principalmente el de electricidad.

Por lo anterior, es de relevante importancia analizar el marco legal internacional de lucha contra el cambio climático en el contexto del sector energético, ya que éste representa dos terceras partes de las emisiones antropogénicas que han generado el cambio climático. Lo anterior, ya que la economía del sector recae principalmente en el uso de combustibles fósiles, los cuales producen la mayor cantidad de CO₂, que es el principal gas invernadero en la atmósfera. Por ello, el régimen internacional de protección al cambio climático se encuentra en una promoción constante en el desarrollo y uso de energías renovables (IEA, 2015: 20). Así las cosas, se debe destacar que el marco legal internacional aplicable a la promoción de energías renovables se encuentra previsto generalmente en tratados y acuerdos internacionales relativos a la lucha contra el cambio climático, al no existir un tratado o acuerdo internacional cuyo único objetivo sea la promoción de energías renovables.

A continuación se realiza un breve resumen sobre los instrumentos internacionales en materia de cambio climático que han sido clave fundamental en el desarrollo y fomentación de las energías renovables.

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (en lo sucesivo la “Convención”) es un acuerdo vinculante, cuyo objetivo principal es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto inver-

nadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático (CMNUCC, 1992: art 2). Dentro de los objetivos y compromisos generales de la Convención se encuentran la mitigación, la adaptación, la transferencia de tecnología y el financiamiento. El principio de la Convención es que las partes tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas de acuerdo a sus capacidades.

Asimismo, la Convención ha creado un régimen que indirectamente promueve el uso de las energías renovables como uno de los medios más importantes para mitigar las concentraciones de gases invernadero. Ello, indirectamente al fijar objetivos relativos a la reducción de emisiones de gases, los cuales son generados con el uso de combustibles fósiles, y directamente al proporcionar incentivos en el desarrollo de proyectos de energías renovables. Por otro lado, es relevante destacar que la Convención establece un órgano subsidiario de ejecución encargado de ayudar a la Conferencia de las Partes en la evaluación y el examen del cumplimiento efectivo de la Convención (CMNUCC, 1992: art 10).

1. *Protocolo de Kioto*

El Protocolo de Kioto (en lo sucesivo el “Protocolo”) forma parte de la Convención, e introdujo obligaciones de mitigación específicas para los países enlistados en su Anexo I (países desarrollados). Asimismo, creó tres mecanismos de ayuda para los Estados parte: i) Mecanismo para un Desarrollo Limpio (CMNUCC, 1997: art 12), ii) Comercio de Derechos de Emisión (CMNUCC, 1997: art 17), iii) Mecanismo de Implementación Conjunta. Actualmente, el Protocolo se encuentra en su segundo periodo, el cual fue extendido hasta el 31 de diciembre de 2020, por las Partes a través de la Enmienda de Doha.

2. *Acuerdo de París*

El Acuerdo de París de 2015, tiene como objeto principal reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales (CMNUCC, 2015: art 2).

La principal contribución de este acuerdo es la creación del concepto Contribuciones Nacionalmente Determinadas. Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas implican que cada parte firmante debe preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional que tenga previsto efectuar. Posteriormente, las partes deben procurar adoptar las medidas de mitigación internas necesarias para alcanzar sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas. Así, cada parte debe comunicar cada cinco años sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas, misma que debe ser superior a la previamente presentada.

En este contexto, se puede concluir que el objeto principal del marco legal internacional descrito no es la promoción de las energías renovables, pero como ha sido relatado, el sector energético es uno de los que más ha contribuido a la emisión de gases invernadero, y a su vez, la generación de energía a través de fuentes renovables se ha convertido en uno de los principales mecanismos de mitigación para combatir el cambio climático. Por otro lado, de las mayores críticas a la promoción de energías renovables ha sido la falta de un instrumento internacional cuyo objetivo principal sea la promoción de las energías renovables. Lo anterior, puede ser claramente visible a través de los reportes emitidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático Panel en Cambio Climático, en los cuales, dentro de las políticas de mitigación sugeridas a los gobiernos se encuentra la recomendación de implementar dentro de sus políticas nacionales, instrumentos económicos en forma de subsidios, que pueden tener diseños como reducción de impuestos, exenciones, créditos en la promoción de energías renovables, entre otros (ONU, 2014: p. 30).

III. ESQUEMAS DE INCENTIVOS Y ESQUEMAS ADOPTADOS EN OTRAS JURISDICCIONES

Como se ha señalado en la sección anterior, existe una necesidad de promover la inversión en energías renovables para combatir el cambio climático y buscar la suficiencia energética, dejando la dependencia a los combustibles fósiles. De ahí la necesidad de los gobiernos en establecer mecanismos de apoyo a las energías renovables a efecto de que puedan ser competitivas en los mercados energéticos. La teorías económicas¹ sostienen la eliminación de

¹ La teoría económica estándar sostiene que la eliminación de todos los subsidios y apoyos en el sector energético, deberían dar como resultado que tengamos fuentes de energía menos costosas y empresas más eficientes para que provean electricidad, calor y transporte

cualquier subsidio y programa de apoyo a las energías renovables, alentando al uso de la fuente menos costosa, sin embargo, promover las energías renovables sin el apoyo gubernamental mediante subsidios retrasaría la transición a la generación de energía a través de fuentes renovables (Hart y Marcellino, 2012: p. 196). Desafortunadamente, los mercados de energía no son mercados perfectos y los supuestos postulados por la teoría económica resultan difíciles de sostener en la realidad, por ello es que en diversas regiones y gobiernos han implementado diversos mecanismos de apoyo y de subsidio para la promoción para este tipo de tecnologías.

Así las cosas, los subsidios tienen como finalidad ofrecer un beneficio económico en un negocio o industria en particular. Los subsidios pueden tener impactos positivos o negativos, por ejemplo, cuando un subsidio promueve el uso excesivo de un producto o la dependencia del mismo, se les considera subsidios perversos (Hart y Marcellino, 2012: p. 196). En el caso del sector energético, cuando los subsidios promueven la adopción de medios de producción más eficientes o de menor impacto para el ambiente, los efectos de dichos subsidios se consideran benéficos (Hart y Marcellino, 2012: p. 196). En las próximas líneas se estudiarán los subsidios y mecanismos de apoyo que han sido implementados en diversas regiones y países con la finalidad de promover proyectos de generación de energía a través de fuentes renovables.

1. En primer lugar se encuentran los Estándares de Portafolios de Energía Renovable (*Renewable Energy Portfolio Standards*), mediante éste esquema los gobiernos o agencias reguladoras establecen un nivel o porcentaje de capacidad instalada de energía renovable, el cual debe cumplirse anualmente o conforme a una fecha objetivo. Generalmente la regulación que contempla éste tipo de incentivos prevé diversos mecanismos para que se cumpla con dichos objetivos, como lo es, a través de desarrollar sus propios proyectos de generación, el pago a un fondo cuyo objetivo sea el desarrollo de las energías renovables, o mediante la adquisición de certificados de energías renovables (Hart y Marcellino, 2012: p. 196). La venta de los Certificados de Energía Renovable está diseñada para promover la inversión en energía renovable proporcionando una corriente adicional de ingresos a los generadores de energía eléctrica renovable (Hart y Marcellino, 2012: p. 200).

2. Tarifas reguladas o preferentes (Feed-in-tariffs), este tipo de mecanismo establece una tasa fija de compensación para producción de electricidad

como combustibles a un gran número de consumidores, siempre y cuando exista: competencia perfecta; todos los costos sean internos; no exista transacción de costos; y los consumidores y productores tengan la información correcta.

a través de energías renovables. La tasa usualmente depende del tamaño de la instalación y de su capacidad de generación, la cual tiene como finalidad promover la instalación de proyectos renovables al encontrarse por debajo de los precios del mercado. Usualmente la tarifa se acuerda contractualmente por periodos de veinte años, fijándose el precio de la electricidad generada de cada proyecto. Adicional a ello, se dan dos mecanismos de apoyo suplementarios en éste tipo de esquemas: i) Garantizando el acceso de proyectos de energía renovables a la red, y ii) dándole prioridad de despacho a la energía producida mediante fuentes renovables (Wiser, 2011: pp. 3894–3905). Bajo este esquema, cuando se produce electricidad renovable, el operador de la red despacha la electricidad renovable en primer lugar para satisfacer la demanda y luego satisface el resto de la curva de demanda con el suministro de otras fuentes de electricidad: carbón, gas natural, nuclear.

Así las cosas, como resultado de estas características, las tarifas preferentes proporcionan a los proyectos de energía renovable una corriente previsible de ingresos y hacen frente a los riesgos de las fluctuaciones del mercado en los precios de la energía.

1. *Ejemplos de la Unión Europea*

La Unión Europea ha sido uno de los principales promotores en incentivar políticas para promover la generación de energía a través de fuentes renovables, así es que diversos países miembros han adoptado los dos esquemas, lo que ha permitido analizar los efectos y resultados de implementación de cada uno de ellos. Es importante destacar que con la crisis energética de 1970, los países miembro de la Unión Europea fomentaron por un lado la promoción de energía a través del carbón y nuclear, y por otro lado otros países comenzaron a implementar producción de energía eléctrica a través de fuentes renovables (Kohl, 1982).

Posteriormente, a finales de 1990, la Unión Europea y en particular los Estados miembros han establecido una serie de medidas de apoyo para promover la electricidad renovable, instrumentos basados en el mercado que compensan las diversas deficiencias del mercado que dejan a la energía renovable en una situación de desventaja competitiva en comparación con la energía convencional, en particular las externalidades negativas de los combustibles fósiles y la seguridad del suministro de energía (CCE, 2008). Así es que se implementaron dos esquemas de políticas de energías renovables; los cuales compitieron entre sí: i) las Tarifas reguladas y, ii) los Certificados de Energías Renovables.

Actualmente, el esquema de Tarifas Reguladas es aplicado en 20 de los 27 países Miembros de la Unión Europea como principal instrumento de promoción y apoyo para la generación de Energías Renovables (Cinelli, 2011: p.48). Por otra parte, siete países miembros han implementado los Certificados de Energías Limpias como principal mecanismo de promoción de inversión en energías renovables (CCE, 2016: P.14).

Para alcanzar los objetivos energéticos de sostenibilidad, seguridad del suministro y mejora de la competitividad, la Unión Europea promueve la producción de energía renovable en toda Europa. En el plano comunitario, la Directiva 2001/77/CE introdujo objetivos nacionales indicativos para la promoción de la electricidad generada a partir de energías renovables, asimismo se estableció un régimen de garantía de origen y abordó los obstáculos a la entrada en el mercado a los que se enfrenta la electricidad renovable (CCE, 2008).

Así es que la Comisión Europea ha tenido información reportada por cada país, mediante la cual ha podido estudiar que mecanismo ha tenido un mayor efecto positivo al implementarse en cada Estado miembro, así como los efectos negativos de ambos mecanismos. Mediante el reporte emitido en 2008 por la Comisión Europea, se determinó que las expectativas de ambos esquemas difieren considerablemente en los siguientes rubros: i) eficiencia y estabilidad en los precios, ii) la efectividad de la regulación en promover nuevos proyectos de generación de energía renovable, y iii) la habilidad de fortalecer y fomentar la participación de nuevas compañías de energía al mercado (Lauber, 2011: P.126).

En primer lugar, mediante los estudios realizados por la Comisión Europea en 2008, se determinó lo siguiente: “Los regímenes en los que se implementó correctamente el esquema de tarifas reguladas es generalmente el esquema de promoción de energías renovables más eficiente y efectivo” (CCE, 2008: p. 3).²

Asimismo, se determinó que mediante los certificados de energías limpias se generó mayor incertidumbre para los inversionistas, lo cual generó que los financiamientos para estos proyectos fueran más costosos. En diversos Estados miembros se dieron casos en los que la producción de energía eólica era más costosa en países que tenían implementados certificados de energías limpias en comparación a los que tenían Tarifas Reguladas (CCE, 2008: p.128). Así es que la mayoría de los países miembros ha implementado el sistema de Tarifas Reguladas al considerar que es el mecanismo que

² “well-adapted feed in tariff regimes are generally the most efficient and effective support schemes for promoting renewable electricity” (texto original).

promueve mayor inversión en energías renovables, sin embargo, ello no ha sido suficiente para lograr una completa independencia sobre la generación de energía a través de combustibles fósiles.

2. *Reino Unido*

Si bien se ha abordado la experiencia en esquemas por parte de la Unión Europea, Reino Unido tiene una experiencia particular en haber implementado ambos sistemas, lo que puede servir de ejemplo a países que buscan implementar esquemas para incentivar la promoción de energías renovables. Desde las Directivas emitidas por la Comisión Europea Reino Unido se comprometió a migrar a una economía libre de carbono, lo cual en gran medida ha promovido a través de incentivar proyectos de energía renovable. Existen dos principales instrumentos que ha implementado desde 1990: i) Ordenamiento de No Combustibles Fósiles (*The Non-Fossil Fuel Order*), y ii) Obligaciones Renovables (*Renewables Obligation*) (Wood, 2011: pp. 2228–2244). El primero de ellos vigente de 1990 a 1998, era denominado un sistema de licitación centralizado, es decir el principal instrumento del gobierno con relación al tema de energía renovable. El Reino Unido tenía un objetivo clave con relación a su política energética y era la obtención de nuevas fuentes de energía. El segundo, fue considerado el primer esquema de certificado de energías renovables implementado en Europa, esquema que formalmente entró en vigor en abril de 2002 (Department of Trade and Industry, 2002). Así las cosas, de acuerdo con el artículo publicado en *The Energy White Paper - “MEETING THE ENERGY CHALLENGE”*, publicado en enero de 2008 por el Department for Business, Enterprise & Regulatory Reform, desde su creación en 2002, el esquema de Obligaciones Renovables, promovió un aumento de la generación de energías renovables del 1,32% a 4,43% en 2006, y a la fecha de su publicación había 1,3 GW de energías renovables en construcción (BEER, 2008).

Sin embargo, a pesar de los resultados y efectos generados por la implementación del esquema de Obligaciones Renovables, éste no cumplió con los niveles de desarrollo esperado y los objetivos y metas establecidos por Reino Unido. Principalmente, los efectos que llevaron a que se determinara cambiar de sistema de incentivo se deben a que el esquema de Obligaciones Renovable implica riesgos de mercado, lo que complica la obtención de financiamientos, y en caso de obtención de los mismos, ellos son más costosos. Por otro lado, éste esquema no fomentaba apoyo a todas las tecnologías de generación renovable (Wood, 2011: p. 2230). Derivado de lo anterior, en

2010 se implementó el sistema de Tarifas Reguladas el cual fue diseñado para promover la adopción de tecnologías de generación de electricidad renovable y de bajo carbono. El plan exige a los proveedores de electricidad con licencia que participan en él que efectúen pagos tanto por la generación como por la exportación de las instalaciones elegibles (OFGEM: 2010).

El esquema de Tarifas Reguladas se adoptó en Reino Unido a través de un contrato de 15 años, celebrado entre un generador y una Empresa Productiva del Estado, mediante el cual acuerdan pagar una diferencia entre el precio de mercado (que refleja los costos de inversión en una tecnología renovable específica) y un precio de mercado de referencia (precio de la electricidad en el mercado, en un momento en particular en la red de Reino Unido). En los casos en que los precios de electricidad sean menores a los de mercado el generador recibirá un pago complementario por parte de la Empresa Productiva del Estado, cuando el precio de referencia del mercado esté arriba del precio de mercado, el generador deberá pagar la diferencia a la Empresa Productiva del Estado (Kozlov, 2014: pp. 282-286). Si bien es pronto para determinar la efectividad de éste nuevo esquema, se ha determinado que el mismo proporciona a los generadores certeza sobre la estabilidad del precio de la energía, lo cual limita los riesgos y facilita la obtención de financiamientos, sin embargo en los próximos años se deberá estudiar si la implementación de éste esquema fue favorable y Reino Unido logró cumplir con las metas establecidas.

IV. COSTO DE PROYECTOS. NECESIDAD DE INCENTIVAR LA INVERSIÓN

Los más recientes estudios, confirman que la generación de energía a través de fuentes renovables, es cada vez más barata que las opciones de generación de menor costo con fuentes fósiles. Los datos obtenidos en 2019 por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) y publicados en su página web, confirman el cambio significativo en este sentido (IRENA, 2020).

Según estos estudios, más de la mitad de la capacidad renovable generada en 2019, logró costos de electricidad inferiores a los del carbón. Los nuevos proyectos solares y eólicos están reduciendo significativamente los costos de las plantas de generación a base de carbón, más baratas que existen.

La energía solar fotovoltaica muestra la disminución de costos más pronunciada durante 2010-2019 con un 82%, la energía eólica terrestre con una disminución de 40% y la eólica costa afuera con un 29%. El 56% del

total de la capacidad de generación de energía renovable a escala de servicio público puesta en marcha en 2019, registró costos más bajos que los de la opción más barata a base de combustibles fósiles.

A pesar de la pandemia del COVID-19, la generación de energía renovable siguió creciendo a nivel mundial durante la segunda mitad del año 2020. El aumento constante de la competitividad de las energías renovables, sumado a su fácil adaptabilidad, a su rápida escalabilidad y a su potencial de creación de empleo, hace que también resulten muy atractivas cuando los países y las comunidades evalúan sus opciones de estímulo económico.

Las energías renovables pueden alinear las medidas de recuperación a corto plazo con la sostenibilidad energética y climática a medio y largo plazo. La solar y la eólica terrestre brindan unas posibilidades de despliegue rápido y fácil, mientras que las tecnologías de la eólica marina, la hidroeléctrica, la bioenergía y la energía geotérmica ofrecen opciones de inversiones a medio plazo complementarias y rentables.

Por otro lado, las modificaciones a la legislación mexicana tendientes a permitir el uso de fuentes de energías más baratas podrían tener un efecto directo en la reducción de precios domésticos de la electricidad, sin embargo, algunos autores apuntan al hecho que se continúa haciendo énfasis en el uso de fuentes convencionales, como el gas natural (Silva, 2019: p.29). Se ha comentado también la necesidad de contar con múltiples recursos de energía renovable, para satisfacer las necesidades de suministros básicos a zonas y asentamientos aislados dentro del territorio nacional (Sanders, 2013: pp. 1303-1321). Así, la diversificación de las fuentes de generación energética, permitiendo una mezcla de fuentes diferentes y descentralizadas podría facilitar la distribución de servicios básicos dentro del territorio nacional. Desde la década de los años setenta, el gobierno mexicano publicó un plan con vigencia de 25 años que preveía la dependencia de las fuentes fósiles cuyo punto más alto sería en la década de los dos miles, para después disminuir gradualmente (Silva, 2019: p.29). Sin embargo, como confirma Silva Rodríguez, México sigue dependiendo de los combustibles fósiles para cubrir su demanda energética.

Actualmente, México se encuentra en un momento álgido del panorama del sector eléctrico. Por un lado, la combinación de leyes y planes de largo plazo parecen favorecer la existencia y permanencia de las fuentes de generación a través de tecnologías limpias. Sin embargo, un entramado de instrucciones y circulares administrativas refuerzan la presencia y necesidad de los combustibles fósiles en el corto plazo. En el año 2012, la emisión del Programa Nacional de Infraestructura, adoptó a las energías renovables —puntualmente a las tecnologías eólicas— dentro de las fuentes de gene-

ración de la nación, garantizando que el 5% de la electricidad generada, provendría de energía eólica.

A pesar de estos esfuerzos regulatorios, los logros de México en este sector no han estado al nivel de los objetivos planteados en cuanto a la adopción creciente y estable de las energías renovables en el largo plazo.

Al analizar las razones de esta falta de éxito, algunos investigadores han destacado diversos obstáculos que México ha enfrentado durante los últimos años, entre los que citan la escasez de mecanismos de financiamiento apropiados, y los pocos incentivos para facilitar la participación de los sectores privados y social en la generación de energía e innovación (Huacuz, 2005: p. 2097-2099).

Así las cosas, los investigadores han reconocido que los proyectos de mecanismos de desarrollo limpio en México han florecido sólo con la participación de una asistencia financiera sustancial. Por lo tanto, se afirma que los cambios en la legislación mexicana que ofrecen incentivos para el desarrollo e inversión en energías renovables, facilitarán en el futuro la apertura del mercado (Lokey, 2009: p. 504-508).

Finalmente, queremos destacar que el financiamiento de proyectos de energía renovable en México, es un tema en crecimiento. Existe evidencia de financiamiento para proyectos renovables desde el 2016, en razón de los acuerdos de compra de energía firmados por el Centro Nacional de Control de Energía Renovable. Para el año 2017, las cifras indicaban un incremento de la inversión en Energías Renovables superior al 810% para alcanzar los seis mil millones de dólares (FS-UNEP, 2018), situándolo en el top-10 de países receptores de inversión en energías renovables para el año 2017.

V. ESQUEMAS ADOPTADOS EN MÉXICO, ¿CÓMO FUNCIONAN LOS INCENTIVOS EN MÉXICO?

Luego de la Reforma Energética de 2013, se contempla el incremento gradual de la participación de las energías renovables en la industria eléctrica mexicana, para cumplir con las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones (SEMARNAT, 2015).

La Ley de Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, señala que el sector eléctrico debe transformarse para que, al 2024 un máximo de 65% de la electricidad provenga de combustibles fósiles. Esta meta se ratifica en la Ley General de Cambio Climático que señala que el 35% de la generación eléctrica provenga de energías limpias para ese mismo año.

1. *Obligaciones de México en relación al régimen internacional de cambio climático*

México es signatario de la Convención, así como del Protocolo y el Acuerdo de París, por lo cual se ha comprometido a cumplir con las obligaciones previstas en dichos ordenamientos internacionales. Particularmente, en el contexto del Acuerdo de París, México presentó el 27 de marzo de 2015, ante la Secretaría General de las Naciones Unidas sus Contribuciones Determinadas a nivel Nacional, en el cual realizó un análisis de cuál era su posición global como contaminante, determinando cuales eran las áreas que debían ser atendidas como prioritarias, así como las obligaciones en cuanto a reducción de emisiones a las que se comprometería.

2. *Situación contaminante de México en generación de electricidad*

En el caso de estudio, resulta relevante destacar que México determinó en sus Contribuciones Determinadas a nivel Nacional que sus emisiones de bióxido de carbono¹ (CO₂), derivadas del uso y quema de combustibles fósiles, representaron en 2012 el 1.37% de las emisiones globales, lo cual lo colocaba en el treceavo lugar de los países con mayores volúmenes de emisiones de este gas derivado de dicha quema (AIE, 2014). Asimismo, conforme al Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2013 (INEGEI), las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) en el país ascendieron a 665 megatoneladas de CO₂ equivalente, de las cuales la mayor contribución se debe al sector de transporte (26%), seguido por el de generación de energía eléctrica (19%) (SEGOB, 2015).

3. *Compromisos de México*

Las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional de México fueron presentadas tomando en consideración medidas de mitigación condicionadas y no condicionadas. Las primeras, son aquellas que el país puede realizar con sus propios recursos y régimen legal, y las no condicionadas son aquellas que dependerán del desarrollo internacional y de recursos adicionales que el país pudiese obtener. Así las cosas, en la siguiente tabla se muestran las medidas de mitigación propuestas por México:

REDUCCIÓN INCONDICIONAL	México se comprometió a reducir incondicionalmente 25% de sus emisiones de gases invernadero al año 2030. La meta establecida contempla la reducción del 22% de gases efecto invernadero y 51% de carbono negro.
REDUCCIÓN CONDICIONADA	El 25% de reducciones incondicionadas podría ser incrementado a un 40% condicionado a acuerdos internacionales relativos al precio del carbón, cooperación técnica, accesos a financiamientos de bajo costo y transferencia de tecnología. Bajo dichas condiciones las reducciones de GEI podrían incrementarse a un 36% y las de carbono negro a 70% en 2030 (SEGOB, 2015).
PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD	Para reducir el volumen de emisiones del sector energético, se definieron cuatro medidas que buscan mitigar 31% por ciento de GEI y 33% de carbono negro (CN) del total del sector para 2030. Las medidas referidas son: 1. Alcanzar 35% de energía limpia en 2024 y 43% al 2030. 2. Modernizar la planta de generación. 3. Reducir pérdidas técnicas en la red eléctrica. 4. Sustituir combustibles pesados por gas natural. Asimismo, se destaca que México calculó que la inversión estimada, necesaria para instrumentar las cuatro medidas de mitigación no condicionadas del sector, ronda los 67,800 millones de dólares para el periodo 2014-2030 (INECC, 2018). Nota: Se puede notar que las cuatro medidas están relacionadas a la reducción del uso de combustibles fósiles.

Ahora bien, en atención y armonía los compromisos asumidos por México, dentro de la legislación nacional se establecieron metas que ayudarían cumplimiento de las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional del país. Genéricamente, la Reforma Constitucional en materia energética de diciembre de 2013, no menciona el concepto de energías renovables, pero en el Décimo Séptimo transitorio se estableció: “En materia de electricidad, la ley establecerá a los participantes de la industria eléctrica obligaciones de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes”.

Particularmente, en la Ley de Transición Energética en el transitorio tercero se estableció lo siguiente: “Tercero. - La Secretaría de Energía fijará como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25 por ciento para el año 2018, del 30 por ciento para 2021 y del 35 por ciento para 2024”.

Así las cosas, resulta evidente que México ha asumido diversos compromisos internacionales en protección al Cambio Climático, mismos que han

sido trasladados a la legislación local. Asimismo, se destaca que el desarrollo de proyectos de energías renovables es indispensable para que México pueda cumplir con las metas establecidas.

4. Incentivos a la generación de energía renovable establecidos en el marco jurídico nacional

La normatividad mexicana establece una serie de incentivos para impulsar la generación y uso de las energías renovables. La Ley General de Cambio Climático, reconoce el potencial del sector energético para contribuir a la mitigación de las afectaciones sufridas por el cambio climático. Por ello, fomenta las prácticas de eficiencia energética y promueve el uso de fuentes de generación de energía renovable para la producción de electricidad. Asimismo, señala la importancia del desarrollo de incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables (LGCC, artículo 34).

De entre ellos, unos están enfocados en la eficiencia y transparencia a la generación y suministro, como el Banco de Energía y el Porteo, mientras los otros son estímulos de carácter económico, como los Certificados de Energías Limpias y los incentivos o estímulos de carácter fiscal.

A partir de 2008 y en los años subsecuentes, una serie de reformas, incluyendo la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, incluyeron los incentivos conocidos como el Porteo —que como se explica más adelante consiste en una tarifa de transporte conocida como “*estampilla postal*”— y el esquema del “Banco de Energía”. Estas primeras medidas de incentivo facilitaron el primer gran crecimiento de los proyectos renovables bajo el régimen hoy conocido como “legados”, desarrollados para vender su energía a empresas privadas.

A. Banco de energía

Como es sabido, una de las principales características que plantea una importante limitante al consumo de la energía renovable es su intermitencia. En los últimos años previos a la reforma del 2013, se desarrollaron una serie de instrumentos que permitieron compensar la generación irregular ante las necesidades del consumo de electricidad; entre estos instrumentos se ubica el llamado Banco de Energía, diseñado e implementado por la Comisión Reguladora de Energía, y que consiste es un método de inter-

cambio y compensación de energía eléctrica, que permite la reducción o minimización de la intermitencia en la generación, ya que los excedentes de generación que no son utilizados por el autoconsumo en el momento, se envían a una cuenta virtual (Banco) que los acumula y los regresa cuando el permisionario los solicita. En otras palabras, esta herramienta, permite “ahorrar” los excedentes mediante los excedentes de generación de un momento dado, para ser usados en un momento distinto, para cubrir las deficiencias o bajas de generación, tratando de equilibrar —artificialmente— la intermitencia propia de las tecnologías renovables. Este esquema, se venía usando con éxito en los contratos de interconexión celebrados por la Comisión Federal de Electricidad y los permisionarios de energías renovables.

B. *Costo de porteo*

En el año 2009, la Comisión Reguladora de Energía implementó por primera vez un modelo de tarifas para el porteo de energía de fuentes renovables, bajo la modalidad de generación de autoabasto —modelo previsto bajo la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica—. Su objetivo básico se centraba en facilitar o incentivar a que los grandes consumidores de energía, usaran cada vez más energías de fuentes renovables. Así, un generador privado podía producir su energía un punto cierto y usarla en una ubicación distinta. Para ello, requería del uso de la red pública de transmisión y por lo tanto, el gobierno federal permitió que esa transmisión se hiciera con un costo de porteo preferencial.

Este incentivo de carácter económico, favoreció ampliamente la penetración de las energías renovables en México. Sin embargo, el modelo ha ido cayendo en desuso, ya que la reforma de 2013 eliminó el modelo de autoabasto bajo el nuevo régimen, y sólo aquellos generadores cuyo permiso se hubiese otorgado con anterioridad a la reforma podían mantener sus permisos bajo las condiciones originales. La restricción para éstos sería entonces, que mientras operaran bajo el modelo de autoabasto, no podrían generar Certificados de Energía Limpia, por ejemplo, sino que tienen que migrar a las nuevas condiciones y perder el esquema de incentivo al porteo.

C. *Esquemas posteriores a la Reforma Energética de 2013*

En 2013, con la aprobación de la Ley de la Industria Eléctrica se modificó el mercado bilateral entre generadores y usuarios finales. La nueva ley

dio origen al Mercado Eléctrico Mayorista, un esquema de suministro y comercialización bajo el cual los usuarios finales (con una demanda mayor a 1 MW) cuentan con distintas alternativas para abastecer su demanda.

Así, el Mercado Eléctrico Mayorista ha venido a ampliar la oferta de alternativas y oportunidades para el desarrollo del mercado bilateral entre privados. Los cambios implementados llegaron también a tocar los productos y beneficios ofertados. Bajo el nuevo mercado, se considera un esquema de tarifas reguladas que pretenden reflejar con más transparencia y correspondencia los costos de transporte y en los que no se contemplan mecanismos como el “Costo de Porteo” y el “Banco de Energía”, en su lugar aparecen conceptos como el “costo de congestión”, que es un componente de los precios marginales locales, y por los Derechos Financieros de Transmisión.

D. *Certificados de Energías Limpias (CEL)*

Como lo hemos mencionado antes, el Acuerdo de París está enfocado a la lucha contra el cambio climático, a través de la reducción de gases de efecto invernadero por parte de todos los países signatarios, quienes se comprometieron a comunicar cada cinco años sus resultados y objetivos de reducción de emisiones.

Para ello, se adoptaron distintas medidas, siendo una de las más importantes la promoción entre los países signatarios del acuerdo, de las energías limpias en el consumo total y generación de energía. Como se ha dicho líneas arriba, México se comprometió a que para el año 2024, el 35% de la energía generada y consumida en el país sea limpia.

Para medir el cumplimiento de este objetivo, se crearon los Certificados de Energía Limpia. La Ley de la Industria Eléctrica define a los Certificados de Energías Limpias como aquel título emitido por la Comisión Reguladora de Energía que acredita la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de Energías Limpias y que sirve para cumplir los requisitos asociados al consumo de los Centros de Carga (LIE, artículo 3).

En México, un Certificado de Energía Limpia ampara la generación de 1 MWh de energía eléctrica limpia.

De manera explícita, la Exposición de Motivos de la LIE establece que

el proyecto de la Ley de la Industria Eléctrica que aquí se propone crea un esquema de obligaciones a los usuarios calificados y a las empresas de suministro eléctrico para la adquisición de certificados de energías limpias. Este

mecanismo obliga a las empresas a apoyar el compromiso nacional con la generación limpia de electricidad distribuyendo el costo de dicho compromiso entre todos los participantes de la industria (LIE, 2014).

En octubre de 2014, se emitieron por primera vez los lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de los Certificados de Energías Limpias, en el *Diario Oficial de la Federación* (SENER, 2014). Estos lineamientos establecen los criterios para el otorgamiento de los Certificados, así como los requisitos para su adquisición. En pleno cumplimiento con lo establecido en artículo 124 de la Ley de la Industria Eléctrica, los días 31 de marzo de 2015 y 2016 se han publicado en el DOF los requisitos para la adquisición de certificados en 2018 y 2019 en los que se establece un requisito de Certificado de Energía Limpia de 5% y 5.8% respectivamente. En la Ley de la Industria Eléctrica, se establecen también las sanciones en caso de incumplimiento con las obligaciones de energías limpias, contemplando multas de seis a cincuenta salarios mínimos por cada megawatt-hora de incumplimiento en la adquisición de Certificados de Energías Limpias (LIE, artículo 165).

Los lineamientos mencionados líneas arriba, que originalmente regulaban el otorgamiento de los Certificados de Energías Limpias establecían que, aquellas centrales eléctricas de fuentes limpias que entraran en operación con posterioridad al 11 de agosto de 2014, tendrían derecho a recibir Certificados de Energías Limpias por un periodo de 20 años. Las centrales que estaban en operación antes de esta fecha (bajo el régimen de legados), no serían acreedoras a los Certificados, a menos que hubieran realizado inversiones para aumentar su producción de energía limpia. Esta última condición fue precisamente la que se modificó en Octubre de 2019, que permite ahora a las centrales eléctricas legadas limpias tener el derecho a recibir Certificados por su producción de energía.

E. *Incentivos de carácter fiscal*

Las ventajas fiscales a que pueden acogerse los generadores de energía a partir de recursos renovables están establecidas en dos instrumentos jurídicos: en la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación (publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1 de julio de 2020), y en la Ley del Impuesto sobre la Renta. De acuerdo a la primera de éstas, quedan exentos de pagos los equipos anticontaminantes y sus partes, cuando las empresas se ajusten a los lineamientos establecidos por las Secretarías

de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de Economía, y en términos de la segunda de estas leyes, se dispone que “Las inversiones únicamente se podrán deducir mediante la aplicación, en cada ejercicio, de los por cientos máximos autorizados por la ley, sobre el monto original de la inversión, y 100% para maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables”.

VI. CONCLUSIONES

La lucha para mitigar los efectos del cambio y la suficiencia energética es una meta y prioridad a nivel mundial. Como ha sido relatado en el presente trabajo, la generación de energía renovable se ha vuelto uno de los principales mecanismos para poder cumplir con dichos objetivos, sin embargo, los tratados internacionales y las normas implementadas por los países no han sido —en sí mismos— suficientes para poder alcanzar los objetivos y metas establecidos por cada país. México no es ajeno a dicha realidad, y si bien la reforma energética fue ambiciosa en cuanto a las metas de generación de energía renovable, la experiencia internacional puede servir de ejemplo para determinar los mecanismos y esquemas que —conscientes del entorno mexicano— sirvan de verdaderos incentivos a la reducción de emisiones contaminantes y a la generación de energía a través de fuentes limpias.

Con esta intención, la reforma integral del sector promovida por el presidente Peña, formuló la inclusión de ciertos incentivos para fomentar la participación la iniciativa privada. Los principales incentivos adoptados que se han mencionado en este capítulo dieron muestras durante los primeros años posteriores a la reforma de ser suficientemente atractivos para incitar la inversión privada en el corto y medio plazo. Desafortunadamente, el cambio en las políticas públicas en materia de energías renovables, no permitirá ver el comportamiento en el largo plazo.

Como quedó expresado en este estudio, la proporción de energías renovables en países desarrollados ha crecido en los últimos 25 años, en gran medida por la implementación de mecanismos de incentivos. Entre ellos, el modelo de Certificados de Energías Limpias ha sido pináculo para el desarrollo de infraestructura para asegurar el suministro a través de fuentes limpias. Este mecanismo, implementado en México siguiendo el ejemplo de otros países, significará que alrededor del 35% del consumo de energía eléctrica deberá provenir de fuentes limpias para el 2024. En caso contrario, los usuarios deberán adquirir el número de CELs que resulte necesario para

compensar los niveles de electricidad consumida que no fuere generada por fuentes limpias.

Los estudios más recientes, que consideran la experiencia de los países más desarrollados, entre los cuales una docena han implementado el modelo de incentivos a través de certificados, muestran evidencia estadística suficiente para concluir que la implementación de éste método contribuye significativamente a incitar una mayor inversión privada en el país por parte de inversionistas interesados en el desarrollo de infraestructura de generación a partir de fuentes limpias y, por ende, en la reducción gradual de la emisión de gases de efecto invernadero. Si bien, también se ha demostrado una tendencia de los países estudiados en modificar y migrar a diversos esquemas de incentivos, la realidad es que esta migración entre esquemas tiene como finalidad mejorar el marco normativo, pero continuando con la promoción de las energías renovables a través de diversos mecanismos de subsidios.

La promoción de las energías renovables debe continuar como una prioridad para México, y como ha quedado demostrado en el presente análisis la implementación de subsidios para su promoción es fundamental. Estas tecnologías cumplen con todos los principios del desarrollo sostenible, a nivel ambiental, económico y social. A medida que la transformación energética global cobra impulso, su capacidad de generar empleos garantiza su sostenibilidad socioeconómica y proporciona una razón más para que los países se comprometan con las energías renovables. México no puede ser ajeno a esta realidad, el reconocimiento a estos principios es imperativo para poder cumplir con los compromisos internacionales asumidos por México y consecuentemente, un retroceso en el combate al Cambio Climático.

VII. SIGLAS

AIE	Agencia Internacional de Energía
CDCU	Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión
CCE	Comisión de Comunidades Europeas
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
BERR	Department for Business, Enterprise & Regulatory Reform
FS-UNEP	Frankfurt School-UNEP
GPM	Grupo Banco Mundial
IEA	International Energy Agency
IRENA	International Renewable Energy Agency
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
LGCC	Ley General del Cambio Climático
LIE	Ley de la Industria Eléctrica
OFGEM	Office of Gas and Electricity Markets
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SENER	Secretaría de Energía
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

VIII. BIBLIOGRAFÍA

AIE, 2014, *CO2 Emissions from Fuel Combustion*.

BEER, 2008, “Meeting the Energy Challenge A White Paper on Nuclear Power January 2008”, disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228944/7296.pdf.

CCE, 2008, Bruselas, disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008SC0057>.

CCE, 2006, “Paquete de trabajo 2”, *Programa de Energía*, p. 14, disponible en: https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee/projects/files/projects/dodocumen/eurowhitecert_report_on_certificates_trading_schemes.pdf.

- 2008, “The support of electricity from renewable energy sources”, Bruselas, disponible en: <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008SC0057>.
- CINELLI, Marco, 2011, “Analysis of Feed-in and Tradable Green Certificates (TGC) support mechanisms for renewable energy in Europe (Renewable Energy)”, disponible en: https://ir.lib.hiroshimau.ac.jp/files/public/3/32443/20141016190218908758/JIDC_17-3_45.pdf.
- CMNUCC, 1992, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Artículo 2, Río de Janeiro, Naciones Unidas.
- CMNUCC, 1997, Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Artículo 12, Naciones Unidas, Kioto.
- CMNUCC, 2015, Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Artículo 2, Naciones Unidas.
- DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY, 2002, “Reform of the Renewables Obligation”, Reino Unido, disponible en: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090609031834>.
- FS-UNEP, 2018, Global Trends in Renewable Energy Investment, Alemania, disponible en: <http://www.fs-uneep-centre.org>.
- GBM, 2018, Energía (i), *Website Grupo Banco Mundial*, disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/energy/overview>.
- GRUPO DE TRABAJO, ONU, Climate Change 2014, Synthesis Report, *Summary for Policymakers*, disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.
- HART, Craig A y MARCELLINO, Dominic, 2012, “Subsidies or Free Markets to Promote Renewables?” *Renewable Energy Law and Policy*, 2012, t. 3, núm. 3, disponible en: <http://search.proquest.com/docview/1272063773/>.
- HUACUZ, J. M., 2005, “The road to green power in Mexico- reflections on the prospects for the large-scale and sustainable implementation of renewable energy, *Energy Policy*, vol. 33, núm. 16.
- Iniciativa de Decreto por el que se expide la Ley de la Industria Eléctrica*, 2014, México.
- IEA, 2015, *Energy and climate change, World Energy Outlook Special Report*, Paris.
- INECC, 2018, Costos de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de México. Medidas Sectoriales No Condicionadas, *Informe final*, México, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330857/Costos_de_las_contribuciones_nacionalmente_determinadas_de_Mexico_dobles_pginas_.pdf.

- IRENA, 2020, Renewable Power Generation Costs in 2019, *International Renewable Energy Agency*, Abu Dhabi, disponible en: <https://www.irena.org/publications/2020/Jul/Renewable-Power-Costs-in-2019>.
- KOHL, Wilfrid L., 1982, "After the second oil crisis: energy policies in Europe, America, and Japan", *OSTI.GOV*, Estados Unidos.
- KOZLOV, N., 2014, "Contracts for difference: risks faced by generators under the new renewables support scheme in the UK. *Journal of World Energy Law and Business*", 7(3), disponible en: <https://doi.org/10.1093/jwelb/jvu016>.
- LAUBER, V., 2011, *The european experience with renewable energy support schemes and their adoption: Potential lessons for other countries*, *Renewable Energy Law and Policy Review*, vol. 126, núm. 2.
- LGCC, CDCU, 2015, artículo 34, México, disponible en: https://www.profe-pa.gob.mx/innovaportal/file/6583/1/ley_general_de_cambio_climatico.pdf.
- LIE, CDCU, 2020, artículo 3, fracción VIII, México, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_061120.pdf.
- LOKEY, Elizabeth, 2009, "Barriers to clean development mechanism renewable energy projects in Mexico", *Renewable Energy*, Elsevier, vol. 34, núm. 3.
- OFGEM, 2010, "The Government regulator for gas and electricity in Great Britain", disponible en: <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-programmes/fit/about-fit-scheme>.
- ONU, 2019, "Climate Action", *Sustainable Development Goals*, Climate Action, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-action/>.
- SANDERS, K. T., et al., 2013, *Clean energy and water: assessment of Mexico for improved water services*, *Environment, Development & Sustainability*, vol. 15, núm. 5.
- SEGOB, 2015 "COMPROMISOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL PERIODO 2020-2030", México, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39248/2015_indc_esp.pdf.
- SEGOB, 2015, "Intended Nationally Determined Contribution", México, disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Mexico/1/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf>.
- SEMARNAT, 2015, *Guía de Programas de Fomento a la Generación de Energía con Recursos Renovables*, Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental, Dirección General de Energía y Actividades Extractivas, 3a. ed.
- SENER, 2014, Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición, México, disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5366674&fecha=31/10/2014.

SILVA, Jorge, 2019, “Energía renovable en México: retos y oportunidades”, *Revista Espacios*, vol. 40, núm. 25.

WOOD, G, 2011, *What lessons have been learned in reforming the Renewables Obligation? An analysis of internal and external failures in UK renewable energy policy, Energy Policy*, Reino Unido, vol. 39, núm. 5.