

EL IMPULSO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE LOS CERTIFICADOS AMBIENTALES EN EL SECTOR ELÉCTRICO MEXICANO*

FOSTERING RENEWABLE ENERGIES IN THE FIGHT AGAINST CLIMATE CHANGE THROUGH ENVIRONMENTAL CERTIFICATES IN THE MEXICAN ELECTRIC POWER SECTOR

Rosalía IBARRA SARLAT**

RESUMEN: La dependencia mundial de los combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica contribuye al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y, en consecuencia, al incremento de los impactos del cambio climático, por lo que es trascendental la implementación de medidas hacia una transición energética global que no dependa de los combustibles fósiles y que sea capaz de satisfacer las necesidades energéticas que demanda el actual crecimiento económico y demográfico; en este sentido, la perspectiva normativa en el sector eléctrico mexicano se enfoca en los instrumentos económicos, debido a que las políticas energéticas mundiales sobre fuentes renovables son evaluadas en el contexto de diferentes estructuras de mercado, de ahí la importancia del análisis de su implementación, especialmente de los nuevos mercados basados en el comercio de los certificados ambientales, denominados en el ordenamiento jurídico mexicano como

Abstract: The global dependence on fossil fuels in the generation of electric power contributes to the increase of greenhouse gas (GHG) emissions and consequently to the increase in the impact of climate change. As a result, the implementation of measures aimed at transition toward global energy that does not depend on fossil fuels and is capable of meeting the energy needs demanded by the current economic and demographic growth is of the utmost importance. In this sense, the regulatory perspective in the Mexican electricity sector focuses on economic instruments, since global energy policies on renewable sources are evaluated in the context of different market structures, hence the importance of analyzing their implementation, especially of the new markets based on the trade in environmental certificates, called Clean Energy Certificates (CELS) under the Mexican Legal framework, which are the focus of study in this article, through the analysis of their implementation for the promotion of renewable energies.

* Artículo recibido el 16 de agosto de 2017 y aceptado para su publicación en 8 de diciembre de 2017.

** ORCID: 0000-0002-6210-8530.

Certificados de Energías Limpias (CELs), los cuales son objeto de estudio en el presente artículo, mediante el análisis de su implementación para el impulso de las energías renovables.

Palabras clave: cambio climático, energías renovables, sector eléctrico, transición energética, instrumentos económicos, certificados de energías limpias

Keywords: *climate change, renewable energy, electric power sector, energy transition, economic instruments, clean energy certificates.*

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *El régimen jurídico de los compromisos de mitigación de emisiones en el marco internacional y nacional.* III. *Perspectiva normativa de la transición energética en el sector eléctrico mexicano.* IV. *Los certificados de energías limpias.* V. *Conclusiones.* VI. *Bibliografía.*

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un fenómeno milenario que se presenta en una región específica o en toda la superficie terrestre durante periodos de tiempo que van desde décadas hasta millones de años, cuyas causas directas e indirectas se atribuyen a diversas actividades humanas, así como a ciertos fenómenos naturales. No obstante, de acuerdo con el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático —IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)—, la influencia humana es la causa dominante desde el año 1950,¹ cuya evidencia se ha detectado en las consecuencias que han provocado las emisiones a la atmósfera de sustancias conocidas como gases de efecto invernadero (GEI),² generadas por actividades antropógenas, con la consecuente elevación de

¹ IPCC, “Resumen para responsables de políticas”, en Stocker, T. F. *et al.* (eds.), *Cambio climático 2013: Bases físicas. Contribución del grupo de trabajo I al quinto, Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos de América, Cambridge University Press, 2013, pp. 15,17-19.

² De acuerdo con el numeral 5 del artículo 1o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, “«por gases de efecto invernadero» se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja”. El Protocolo de Kioto, reconoce seis GEI en su Anexo A: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

la temperatura promedio global a ritmos acelerados, y cuyos impactos han intensificado el efecto invernadero natural.

La variación climática por el efecto invernadero aumentado por inducción humana es considerado uno de los principales problemas globales del siglo XXI, que más allá de las consecuencias ambientales y el aumento progresivo de la temperatura media de la Tierra, pone en discordancia los actuales esquemas de producción y consumo que han imperado en el modelo económico de los países desarrollados y al que aspiran las economías en transición, de ahí que se manifieste también como un problema de desarrollo económico, político y social; por lo que se requiere consenso de todos los países para su lucha, cuya posible solución implica indudablemente temas económicos y energéticos, ya que una de las principales causas del distorsionado fenómeno natural al que nos referimos es el alto porcentaje de emisiones contaminantes que produce el mundo industrializado.³

De tal manera que, para contener el cambio climático por causa antropogénica, es necesario mitigar de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI causadas por actividades como: la quema de bosques y biomasa en la agricultura, el uso de fertilizantes, la deforestación, el cambio de uso de suelo, la agricultura extensiva, la urbanización, los procesos industriales y, principalmente, el consumo y producción energética mediante la extracción y combustión de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural).⁴

En este contexto, cabe señalar que el dióxido de carbono (CO₂) es el GEI más abundante en la atmósfera, tanto por condiciones naturales, así como por la quema de combustibles fósiles a gran escala para efectuar diversas actividades productivas, tales como la generación de electricidad, la cual es responsable de una parte significativa de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, ya que aun cuando se han realizado esfuerzos por desarrollar y aprovechar las energías prevalece todavía prevalece la dependencia hacia los hidrocarburos.

Basta señalar que, de acuerdo con el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles y los procesos industriales contribuyeron en alrededor del 78% al aumento de emisiones de GEI totales en el periodo de 1970 a 2010, con

³ Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio. Estudio crítico de su régimen jurídico a la luz del imperativo de sostenibilidad*, España, Aranzadi, 2012, p. 39.

⁴ IPCC, "Resumen para responsables de políticas", en Stocker, T. F. et al. (eds.), *cit.*

un porcentaje similar del 2000 al 2010; anualmente el aumento de las emisiones en éste último periodo fue del 10 gigatoneladas CO₂eq, incremento que corresponde de forma directa al sector de energía con el 47%.⁵

Conforme a las estadísticas presentadas por la Agencia Internacional de Energía, en 2014 las fuentes fósiles representaron el 82% de energía primaria en el suministro global; los sectores en la categoría de Energía que produjeron cerca de dos tercios del total de emisiones de CO₂ fueron: la generación de electricidad (especialmente para calefacción) con el 42% (con un incremento de 0.2% en comparación con el 2013); y el de transporte con el 23%.⁶

En México el Inventario Nacional de Emisiones de GEI presentado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) contiene la estimación de las emisiones antropogénicas de gases y compuestos de efecto invernadero y de la absorción por los sumideros en el país, en cuya última actualización se reportó para el año 2014 un total de emisiones de 436,085.809 Gg de CO₂eq.⁷ Los sectores del inventario son: generación eléctrica; petróleo y gas; fuentes móviles de autotransporte y no carreteras; industria; agropecuario; uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS); residuos, residencial y comercial.

Es preciso señalar que en el sector de generación eléctrica se reportan las emisiones por el uso de combustibles fósiles en las centrales eléctricas operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y los Productores Independientes de Energía (PIE), quienes proveen de energía eléctrica

⁵ IPCC, “Resumen para responsables de políticas”, en Edenhofer, O. *et al.* (eds.), *Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2014, pp. 6-10.

⁶ IEA, *CO₂ Emissions From Fuel Combustion: Highlights. Statistics*, International Energy Agency (IEA), 2016, pp. 10-12. Para ahondar más sobre la relación del sector energético y los GEI véase Ibarra Sarlat, Rosalía, “La transición energética global: De la era del petróleo a las energías renovables”, en Rueda Abad, José Clemente *et al.* (coords.), *Gobernanza climática en México: aportes para la consolidación estructural de la participación ciudadana en la política climática nacional*, vol. II. *Retos y opciones*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Investigación en Cambio Climático, 2017, pp. 55-77.

⁷ La emisión de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) es definida como la cuantía de emisión de dióxido de carbono que causaría el mismo forzamiento radiactivo integrado, en un plazo de tiempo dado, que cierta cantidad emitida de un gas de efecto invernadero o de una mezcla de gases de efecto invernadero. IPCC, “Glosario”, en Stocker, T. F. *et al.* (eds.), *cit.*, p. 191.

para el servicio público. Los gases reportados para este sector son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) por consumo de combustible; al respecto, en 2014, el sector de generación de electricidad contribuyó con 115,819.376 Gg⁸ de CO₂eq, lo que correspondió en ese año al 26.55% de las emisiones totales de GEI a nivel nacional.

Cabe apuntar que en el Inventario Nacional de Emisiones de 2013 se reportó un total de emisiones de 665,304.91 Gg de CO₂eq, y para el sector eléctrico 126,607.656 Gg de CO₂eq, ambos datos superiores a los señalados en el Inventario del 2014;⁹ no obstante, el porcentaje relativo para dicho sector del monto total fue del 19%, lo anterior refleja que efectivamente las emisiones han disminuido de un año para otro, tanto globales como en el sector eléctrico, pero al revelarse un aumento del porcentaje del sector eléctrico de 2013 a 2014, denota que los otros sectores, diversos al eléctrico, llevan un mayor ritmo de disminución de emisiones de GEI.

Es evidente que el sector eléctrico tiene un papel relevante en la lucha contra el cambio climático,¹⁰ la cual legitima el uso de diversos instrumentos de gestión ambiental para acelerar la transición energética hacia fuentes no fósiles e impulsar las renovables, entre los cuales, los certificados ambientales aplicados en el sector eléctrico¹¹ constituyen un instrumento económico que, por un lado, puede complementar los instrumentos regulatorios para lograr la mitigación de emisiones de GEI y estimular la generación de energías renovables; y, por otro, nos permitirá encausar acciones nacionales hacia el cumplimiento de las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional —NDC (*Nationally Determined Contributions*)— establecidas a razón del Acuerdo de París, de ahí la importancia de su estudio hacia una implementación eficiente y eficaz.

⁸ Gigagramo, igual a mil toneladas.

⁹ INECC, *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Tabla del Inventario 2013*, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110175/CGCCDBC_2015_Tabla_inventario_nacional_GEyCEI_2013.pdf.

INECC, *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Tabla del Inventario 2014 (sector energía)*, disponible en: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162807/CGCCDBC_2016_Tabla_inventario_nacional_GEyCEI_2014_Energia.pdf.

¹⁰ Véase Ibarra Sarlat, Rosalía, “La transición energética global: de la era del petróleo a las energías renovables”, *cit.*

¹¹ Véase Moselle, B., Padilla, J. y Schmalensee, R., (eds.), *Electricidad verde. Energías renovables y sistema eléctrico*, Madrid, Marcial Pons, 2010.

II. EL RÉGIMEN JURÍDICO DE LOS COMPROMISOS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES EN EL MARCO INTERNACIONAL Y NACIONAL

1. *Marco jurídico internacional*

Fundamentalmente, tres son los instrumentos que constituyen la estructura jurídica en que se cimienta toda decisión para la reducción y estandarización de las emisiones de GEI: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1992, el Protocolo de Kioto de 1997 y el Acuerdo de París de 2015; estos últimos derivados de la propia Convención como instrumentos para su aplicación.

El objetivo final de todo instrumento jurídico conexo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, en un plazo de tiempo que permita que los ecosistemas se adapten naturalmente y que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.¹²

A. *La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*

La Convención es el instrumento principal del régimen jurídico internacional de la lucha contra el cambio climático, sin embargo, como su nombre lo indica, tiene la naturaleza de un convenio-marco,¹³ por lo que constituye una base, un punto de referencia global, a partir del cual se consolidarán instrumentos jurídicos que permitan su aplicación; desde luego, establece una serie de obligaciones generales y específicas para los Estados parte, pero resultan poco concretas y eficaces, especialmente en lo que respecta a la imposición de obligaciones concretas en materia de reducción de emisiones de GEI.

Sin embargo, cabe apuntar que la CMNUCC tiene la peculiaridad de establecer una diferencia importante entre los Estados parte en cuanto al

¹² Remítase al artículo 2o. de la de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

¹³ Kiss, Alexandre, “Les traités-cadres: Une technique juridique caractéristique du Droit international de l’environnement”, *Annuaire français de droit international*, Francia, vol. 39, 1993, p. 793.

nivel de obligaciones impuestas en el plano de la mitigación de emisiones, mediante la aplicación del principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, el cual establece que las responsabilidades deben ser compartidas por todos los Estados, pero diferenciadas de acuerdo a la participación de cada uno al problema que se pretende solucionar, es decir bajo el criterio de responsabilidad histórica.

B. *El Protocolo de Kioto*

El Protocolo de Kioto desarrolla y pone en práctica la Convención Marco sobre Cambio Climático, su punto central consistió en incluir objetivos cuantificados y calendarios precisos para la reducción de emisiones de GEI, de tal manera que los países desarrollados se comprometieron a reducir individual o colectivamente, para el periodo 2008-2012 (primer periodo de compromiso), el total de sus emisiones de seis tipos de GEI por lo menos en un 5% en relación con los niveles de 1990.¹⁴ Para los países en vías de desarrollo no se establecieron obligaciones cuantitativas de reducción de emisiones.

El Protocolo estableció metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de GEI que hay actualmente en la atmósfera, y que son el resultado de quemar combustibles fósiles durante más de 150 años.

Con el objetivo de facilitar a los países desarrollados el cumplimiento de sus compromisos cuantificados de reducción y limitación de emisiones a un bajo costo, en el Protocolo de Kioto se adoptaron tres instrumentos de mercado, conocidos como mecanismos flexibles: el Comercio de Emisiones (artículo 17), el Mecanismo de Desarrollo Limpio (artículo 12) y la Aplicación Conjunta (artículo 6o.), cuyas reglas y principios aplicables se desarrollaron en los Acuerdos de Marrakech de 2001, adoptados en la Conferencia de las Partes de la CMNUCC.¹⁵

¹⁴ Numeral 1 del artículo 3o. del Protocolo de Kioto.

¹⁵ Para consultar los Acuerdos de Marrakech remítase a UNFCCC, *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su séptimo período de sesiones, celebrado en Marrakech del 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001. Adición segunda parte. Medidas adoptadas por la Conferencia de las partes*, 21 de enero del 2002, Doc. FCCC/CP/2001/13/Add.1-4. Especialmente consúltese las Decisiones 16/CP.7 “Directrices para la aplicación del artículo 6 del Protocolo de Kyoto”; 17/

Estos tres mecanismos tienen la peculiaridad de integrar la variante ambiental en los sistemas económicos,¹⁶ puesto que introducen a nivel internacional reglas de mercado en beneficio del ambiente, facilitando el cumplimiento de los compromisos asumidos a un costo económico reducido, generando un estímulo. La relevancia de estos mecanismos es que intentan conciliar dos de los aspectos que constituyen un antagonismo constante en el área del derecho ambiental, entre el factor económico y el ambiental, que no es otra cosa que la consecución de un desarrollo sostenible. Esto es así ya que, por un lado, se estableció una rigidez en los compromisos asumidos para la mitigación de emisiones y, por otro, se buscó el menor costo para reducir emisiones. El Protocolo de Kioto, por tanto, introdujo un aspecto clave: la aplicación de instrumentos económicos que incorporan la variable ambiental en el sector económico, involucrando tanto al sector gubernamental como al privado-empresarial.¹⁷

De tal manera que la lucha contra el cambio climático por causas antropogénicas ha provocado cambios importantes en la estructura económica internacional y nacionales a través de la implementación de mercados y sus instrumentos (certificados), tales como los mercados derechos de emisión, los cuales tienen como objetivo reducir emisiones de GEI, así como estimular la generación de energías renovables, cuyo esquema han seguido otros mercados de títulos, tal como el caso del mercado de certificados de energías limpias en México, como lo veremos más adelante.

CP.7 “Modalidades y procedimientos de un mecanismo para un desarrollo limpio, según se define en el artículo 12 del Protocolo de Kioto”; y 18/CP.7 “Modalidades, normas y directrices aplicables al comercio de los derechos de emisión previstas en el artículo 17 del Protocolo de Kioto”.

¹⁶ Se aplica el principio de derecho internacional ambiental, conocido como *principio de incorporación de la variable ambiental o principio de integración*, cuyo objetivo es tomar en consideración las diferentes dimensiones que están íntimamente asociadas al desarrollo sostenible, tales como las económicas y sociales, de tal manera que implica hacer del ambiente una constante en todas las decisiones, así como actos o actuaciones que se adopten, tanto internacionales como nacionales. Cfr: Muñoz Villarreal, Carlos, “La innovación dentro de una estrategia de desarrollo sustentable”, *Comercio Exterior*, México, núm. 12, diciembre 2001, pp. 1116-1120; cfr: Martinand, M. Claude, “Environnement et développement durable: l’indispensable mobilisation des acteurs économiques et sociaux”, *Journal Officiel de la République Française, avis et rapports du Conseil Économique et Social, mandature 1999-2004, séance des 11 et 12 mars 2003*, Paris, num. 8, 18 de marzo de 2003, p. 22. Jacquenod de Zsögön, Silvia, *Derecho ambiental*, España, Dykinson, 2002, pp. 541-543.

¹⁷ Véase Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio. Estudio crítico de su régimen jurídico a la luz del imperativo de sostenibilidad*, cit., pp. 115-117, 139 y 140.

C. *El Acuerdo de París*

El Acuerdo de París tiene como objetivo principal mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales (1880-1899), y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C, para con ello reducir los riesgos y los efectos del cambio climático.¹⁸ Este acuerdo entró en vigor el 4 de noviembre de 2016; sin embargo, su aplicabilidad es para el 2020,¹⁹ año en que finaliza el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto (2013-2020).²⁰

A diferencia del Protocolo de Kioto, el Acuerdo incluye compromisos de países desarrollados y en desarrollo, por lo que la cobertura es más amplia, lo cual atiende a la aplicación del Principio de solidaridad²¹ ante la imperiosa necesidad de un esfuerzo global de mitigación y adaptación en interés propio de todos los Estados.

La terminología acordada por los países para referirse a estos compromisos es la contribución determinada a nivel nacional —NDC (*Nationally Determined Contribution*)—, la cual es la descripción y cuantificación de las contribuciones que cada país se autoimpuso para el periodo 2020 al 2030,

¹⁸ Numeral 1 inciso a) del artículo 2o. del Acuerdo de París.

¹⁹ En la 22a. reunión de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP22), celebrada en Marrakech, los gobiernos establecieron un plazo hasta 2018 para complementar las normas de aplicación del Acuerdo de París, dos años antes de que el pacto comience a funcionar. Véase Decisiones adoptadas en la COP22/CMP12/CMA1, disponible en: <http://unfccc.int/2860.php>; *Marrakech Action Proclamation for Our Climate and Sustainable Development*, y en: http://unfccc.int/files/meetings/marrakech_nov_2016/application/pdf/marrakech_action_proclamation.pdf.

²⁰ En diciembre de 2012 se aprobó la Enmienda de Doha al Protocolo de Kioto que establece un segundo periodo de compromiso, prorrogándolo por ocho años más, pero sin contar con grandes potencias como Japón, Rusia, Canadá, Nueva Zelanda y, por supuesto de Estados Unidos de Norte América, quien nunca llegó a ratificarlo; lo anterior implica que los países que se han comprometido a reducir sus emisiones durante el segundo periodo (18% comparadas con las de 1990), junto con los de la Unión Europea, Australia, Noruega y Suiza a la cabeza, generan poco más del 15% del total de emisiones contaminantes mundiales, lo cual es insuficiente en términos de mitigación. Véase https://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/kp_doha_amendment_spanish.pdf. Es importante señalar que la Enmienda no ha llegado a entrar en vigor debido a que no ha sido ratificada por las tres cuartas partes del Protocolo de Kioto, ello conforme a su artículo 20.

²¹ Véase Loperena Rota, Demetrio, *Los principios del derecho ambiental*, Madrid, España, Civitas, 1998.

en materia de mitigación y de adaptación al cambio climático de acuerdo a sus circunstancias nacionales. En materia de mitigación, este esquema implica la eliminación del sistema de emisiones exentas,²² ya que el compromiso cuantificado de reducción de emisiones no se limita a determinados países, sino a todos los Estados, ello en razón del esfuerzo global de mitigación necesario para lograr los objetivos del Acuerdo.

Bajo este sistema, la eficacia recae en la voluntad política de cada Estado para cumplir efectivamente con sus contribuciones de reducción de emisiones de GEI, en atención a los umbrales determinados de manera individual, lo cual constituye un pilar importante para la implementación de medidas hacia una transición energética global que no dependa de los combustibles fósiles y que sea capaz de satisfacer las necesidades energéticas que demanda el actual crecimiento económico y demográfico, pues ello constituye un componente clave para reducir emisiones y minimizar los impactos del cambio climático, para lo cual es preciso enfocar los sistemas energéticos nacionales en tres aspectos: 1) eficiencia y ahorro energético; 2) producción de electricidad baja en carbono, y 3) sustitución de combustibles.²³

2. Marco jurídico nacional

México es Estado parte de la CMNUCCC y de sus instrumentos conexos: Protocolo de Kioto y Acuerdo de París. En atención a las disposiciones establecidas, el gobierno mexicano ha promulgado leyes e instaurado políticas públicas, planes y programas.

En junio de 2012 fue promulgada la Ley General de Cambio Climático (LGCC), en la que, si bien el gobierno mexicano no tiene bajo el esquema de la CMNUCC y el Protocolo de Kioto metas vinculantes de reducción de emisiones de GEI, asumió compromisos voluntarios, al establecer en el artículo segundo transitorio de la LGCC el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir un 30% sus emisiones de GEI para el 2020

²² Véase Salinas Alcega, Sergio, “El esfuerzo de mitigación de emisiones en el marco del régimen internacional contra el cambio climático. Estado de la cuestión tras el Acuerdo de París”, *Cambio climático*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 2016 (en prensa), pp. 21-23.

²³ Véase Ibarra Sarlat, Rosalía, “El cambio climático y la reforma energética en México: entre los compromisos internacionales y la realidad nacional”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, España, núm. 32, septiembre-diciembre, 2015, pp. 473 y 474.

con respecto a la línea base, así como un 50% para el 2050 sobre lo emitido en el 2000; no obstante, este compromiso porcentual es condicionado al apoyo económico y tecnológico que reciba nuestro país por parte de los países desarrollados con base en el régimen internacional adoptado en materia de cambio climático.

Al respecto el Título Cuarto, capítulo III, de la citada ley establece las directrices de la política nacional de mitigación de cambio climático, en cuyo artículo 34 se señalan las disposiciones a considerar en la generación y uso de energía, de las cuales destacamos las siguientes: 1) fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía, así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono; 2) desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente; 3) incluir los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica, y 4) fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.

Acorde a lo anterior, el artículo tercero transitorio de la LGCC establece que las acciones que se tomen en materia de mitigación deberán alcanzar las siguiente meta: promoción de la generación eléctrica mediante fuentes de energía limpias por lo menos en un 35% para el 2024, lo que constituye un componente esencial para alcanzar la meta-país en materia de reducción de emisiones.

Igualmente se subraya que para dar continuidad a los esfuerzos de los países que son parte de la CMNUCC, México presentó el 27 de marzo de 2015 sus contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional —INDC (*Intended Nationally Determined Contribution*)—²⁴ para ser puestas en negociación en la Conferencia de Partes de la CMNUCC (COP 21) que tuvo lugar en París en diciembre de 2015. La entrada en vigor del Acuerdo de París, el 4 de noviembre de 2016, implicó un cambio en el estatus jurídico de estos planes de acción climática, convirtiendo lo que eran las

²⁴ Gobierno de la República, *Contribución prevista y determinada a nivel nacional de México*, disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanol_2.pdf. Para información más amplia véase Gobierno de la República, *Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030*, disponible en: http://www.inecc.gob.mx/descargas/adaptacion/2015_indc_esp.pdf.

INDC en planes concretos de acción, denominados Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC).

La contribución de México presentada como INDC, considerada ahora como su primera contribución NDC, establece en materia de mitigación dos tipos de compromisos: los no condicionados, que son los que el país solventará con recursos propios, y los condicionados, los que podrá llevar a cabo si obtiene recursos adicionales y transferencia de tecnología disponibles mediante cooperación internacional. En cuanto a los compromisos no condicionados, México se compromete a reducir el 25% de sus GEI para el 2030, lo que implica: *a*) reducción del 22% en las emisiones directas de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y gases fluorocarbonados, con respecto a la línea base (2013); y *b*) reducción del 51% de emisiones de partículas de carbono negro. Respecto a los compromisos condicionados, el objetivo se extiende a la reducción del 40% de sus GEI para el 2030, lo que comprende: *a*) reducciones de GEI hasta en un 36%, y *b*) 70% de las emisiones del carbono negro.

Para alcanzar estos objetivos y no desviarnos de los compromisos contraídos en la lucha contra el cambio climático, es preciso generar cambios estructurales en el sector energético mediante una transición de fuentes no renovables a fuentes renovables, para diversificar la matriz energética, reducir la dependencia de combustibles fósiles, pero sobre todo para mitigar emisiones de GEI. Al respecto, México tiene un alto potencial para la generación de electricidad a través de energías renovables, de ahí la relevancia de su impulso mediante instrumentos eficaces.

III. PERSPECTIVA NORMATIVA DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR ELÉCTRICO MEXICANO

1. *La transición energética*

En la mayoría de los países, las políticas energéticas y climáticas se han visto determinadas por la percepción de la abundancia de recursos energéticos fósiles (petróleo, gas y carbón); asimismo, las transiciones energéticas se suelen planificar como transiciones principalmente dirigidas por la demanda energética, la cual crece continuamente y con ello las emisiones de GEI, en cuyo contexto habrá de considerarse que, por un lado, se estima que

el conjunto de recursos fósiles estará probablemente en su fase de declive durante la segunda mitad del siglo XXI y, por otro, que el ritmo actual del aumento de las emisiones es insostenible.²⁵

De tal manera que la transición global hacia las energías renovables debe generarse lo más pronto posible, sobre todo ante la urgencia climática que nos aqueja, ello tomado en cuenta que el concepto de transición energética abarca varios aspectos: fuentes energéticas primarias, energías secundarias, usos finales, condicionantes ambientales, políticas públicas, privadas, financiamiento, costos, cooperación nacional e internacional; aspectos que generalmente tienen puntos de choque, por lo que es importante su integración hacia una misma dirección que atienda los elementos críticos del desarrollo energético, tales como: el acceso, la disponibilidad y la aceptabilidad. En el tema que nos ocupa, este último punto es importante, ya que, justamente, se refiere a la sustentabilidad ambiental de la oferta energética y el uso de la energía, orientada hacia fuentes menos contaminantes y diversas.²⁶ Establecer una transición energética global que integre un esquema sostenible implica vincular la variable ambiental, especialmente en relación con la materia climática, a razón de las implicaciones conexas, en este sentido el enfoque involucra los siguientes aspectos: 1) reducir la dependencia hacia las energías fósiles; 2) promover el uso de las energías renovables, principalmente; 3) incrementar la investigación e inversión para el desarrollo y expansión de las energías renovables y tecnologías asociadas a nivel global, e 4) impulsar las energías renovables mediante su inclusión competitiva en el mercado.²⁷

Ahora bien, para materializar la transición energética bajo este contexto, es necesario establecer marcos regulatorios que permitan avanzar hacia los objetivos adoptados para luchar contra el cambio climático, ya que invariablemente la reducción de emisiones de GEI incluye necesi-

²⁵ Capellán-Pérez, Iñigo *et al.*, “Likelihood of Climate Change Pathways under Uncertainty on Fossil Fuel Resource Availability”, *Energy & Environmental Science*, núm. 9, 2016, pp. 2482-2496.

²⁶ Montoya Martín del Campo, Alberto *et al.*, *Marco constitucional para la soberanía nacional y energética*, México, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Cámara de Diputados LXII Legislatura, 2015, pp. 239 y 240.

²⁷ Véase The Global Commission on the Economy and Climate, *Seizing the global opportunity*, The New Climate Economy, 2015; The Global Commission on the Economy and Climate, *The Sustainable infrastructure imperative*, The New Climate Economy, 2016.

riamente la potenciación de las energías renovables, además de reducir riesgos económicos y financieros, así como favorecer la máxima eficiencia en la generación, consumo y distribución de energía; requiriendo de igual manera de políticas que favorezcan a las energías renovables, mediante la investigación, el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías, así como instrumentos complementarios que las impulsen.²⁸

Al respecto, el gobierno mexicano a finales de 2013 aprobó la reforma constitucional en materia energética en la que se reformaron y adicionaron los artículos 25, 27 y 28, mediante Decreto publicado en el *Diario Oficial de la Federación (DOF)* el 20 de diciembre del mismo año, el cual incluyó 21 artículos transitorios adicionales;²⁹ en atención a los mismos, el 11 de agosto de 2014 se publicó en el *DOF* la expedición y modificación de diversas leyes secundarias³⁰ (una de las promulgadas fue la Ley de Industria Eléctrica), constituyendo en su conjunto la denominada reforma energética, considerada como una reforma estructural que sustituye al modelo de desarrollo establecido en México después de la expropiación petrolera de 1938.³¹

Por otro lado, cabe mencionar que en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 entre las estrategias y líneas de acción para lograr un “México próspero”, se plantea como objetivo abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva, para fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica, así como el aprovechamiento de fuentes renovables mediante la adopción de nuevas tecnologías y de las mejores prácticas internacionales en la materia, las cuales incluyan el establecimiento de reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado competitivo.³²

²⁸ Ibarra Sarlat, Rosalía, “La transición energética global: de la era del petróleo a las energías renovables”, *op. cit.*, p. 63.

²⁹ Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Energía, *Diario Oficial de la Federación*, 20 de diciembre de 2013.

³⁰ Véase *Diario Oficial de la Federación*, 11 de agosto de 2014, edición vespertina, primera y segunda sección.

³¹ Véase Cárdenas Gracia, Jaime, *Crítica a la reforma constitucional energética de 2014*, México, UNAM, 2014.

³² Véase Gobierno de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, disponible en: <http://pnd.gob.mx>.

A. *Ley de Industria Eléctrica*

De acuerdo a lo establecido en el artículo 1o. de la Ley de Industria Eléctrica, uno de sus objetivos es: “promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes”.³³

Para encausar tal objetivo, en la misma ley se establece la implementación de certificados ambientales, bajo la denominación de Certificados de Energías Limpias, un instrumento económico que coadyuva a cumplir la política en materia de diversificación de fuentes de energía, seguridad energética y la promoción de fuentes de energías limpias.

En materia de reducción de emisiones, lo anterior resulta acorde con la política nacional de cambio climático, que de acuerdo a lo establecido en el título cuarto, capítulo tercero, de la LGCC, es preciso establecer planes, programas, acciones, *instrumentos económicos*, de política y regulatorios para el logro gradual de metas de reducción de emisiones específicas, por sectores y actividades, tomando como referencia los escenarios de línea base y líneas de base por sector que se establezcan en los instrumentos previstos por la citada ley, y considerando los acuerdos internacionales de los que México es Estado parte en materia de cambio climático.³⁴ Al respecto el título quinto, capítulo IX, de la LGCC, referente a los instrumentos económicos, establece en el artículo 91 que la Federación, los estados y la Ciudad de México, en el ámbito de sus competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política nacional en materia climática; a su vez, el artículo 92 señala que dichos instrumentos deberán incentivar la ejecución de acciones de reducción de emisiones proporcionando alternativas que mejoren la relación costo/eficiencia de las mismas, lo que resulta aplicado de manera transversal en materia energética.

A pesar de lo anterior, el impulso que promueve la Ley Industria Eléctrica es hacia las “energías limpias” más que a las meramente renovables,

³³ Considerando que el artículo décimo séptimo transitorio del Decreto en Materia de Energía, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 20 de diciembre de 2013, dispone que en materia de electricidad la ley establecerá a los participantes de la industria eléctrica obligaciones de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.

³⁴ Véase el artículo 31 de la LGCC.

definidas las primeras por la misma ley en su artículo 3o., fracción XXII, como:

Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes:

- a) El viento;
- b) La radiación solar, en todas sus formas;
- c) La energía oceánica en sus distintas formas: maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal;
- d) El calor de los yacimientos geotérmicos;
- e) Los bioenergéticos que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos;
- f) La energía generada por el aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados en los sitios de disposición de residuos, granjas pecuarias y en las plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros;
- g) La energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno mediante su combustión o su uso en celdas de combustible, siempre y cuando se cumpla con la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su ciclo de vida;
- h) La energía proveniente de centrales hidroeléctricas;
- i) La energía nucleoelectrónica;
- j) La energía generada con los productos del procesamiento de esquilmos agrícolas o residuos sólidos urbanos (como gasificación o plasma molecular), cuando dicho procesamiento no genere dioxinas y furanos u otras emisiones que puedan afectar a la salud o al medio ambiente y cumpla con las normas oficiales mexicanas que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- k) La energía generada por centrales de cogeneración eficiente en términos de los criterios de eficiencia emitidos por la CRE y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- l) La energía generada por ingenios azucareros que cumplan con los criterios de eficiencia que establezca la CRE y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- m) La energía generada por centrales térmicas con procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de bióxido de carbono que ten-

gan una eficiencia igual o superior en términos de kWh-generado por tonelada de bióxido de carbono equivalente emitida a la atmósfera a la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

- n) Tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales, y
- o) Otras tecnologías que determinen la Secretaría y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con base en parámetros y normas de eficiencia energética e hídrica, emisiones a la atmósfera y generación de residuos, de manera directa, indirecta o en ciclo de vida.

Cabe destacar que entre las energías limpias se incluyen fuentes energéticas que no son precisamente renovables, tal es el caso de la energía nuclear, la energía generada por procesos de cogeneración y la energía generada con tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales.

Lo anterior resulta un tanto contraproducente para el logro de los compromisos de reducción de emisiones tanto internacionales como nacionales que ha asumido nuestro país, ya que el impulso debe generarse hacia energías que no liberen emisiones contaminantes, tal es el caso de las renovables, y que no abran el abanico a fuentes generadoras de emisiones de GEI, aun cuando éstas sean bajas.

B. *Ley de Transición Energética*

Derivado de la reforma energética, el 24 de diciembre de 2015 fue publicado en el DOF la Ley de Transición Energética, la cual complementa algunos aspectos de la Ley de la Industria Eléctrica y establece metas en materia de mitigación de emisiones. El objetivo de esta ley, de acuerdo a su artículo 1o., es *regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica*, para ello, en concordancia con la meta aspiracional establecida en la LGCC, la Secretaría de Energía (Sener) ha establecido como meta una participación gradual, y “mínima” de “energías limpias” en la generación de energía eléctrica del 25% para el 2018, 30% para 2021 y 35% para 2024.³⁵ La citada ley no establece metas mayores en relación

³⁵ Véase el artículo tercero transitorio de la Ley de Transición Energética.

con la Ley que abroga, la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), sin embargo, la diferencia substancial es que esta última hacía referencia únicamente al impulso de las energías renovables.³⁶

En atención a lo anterior, es importante destacar que la Ley de Transición Energética distingue entre “energías limpias” y “energías renovables”; las primeras son definidas, como ya señalamos, conforme a la Ley de Industria Eléctrica, mientras que las segundas son entendidas por la propia Ley de Transición Energética en su artículo 3o., fracción XVI como:

Aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes. Se consideran fuentes de Energías Renovables las que se enumeran a continuación:

- a) El viento;
- b) La radiación solar, en todas sus formas;
- c) El movimiento del agua en cauces naturales o en aquellos artificiales con embalses ya existentes, con sistemas de generación de capacidad menor o igual a 30 MW o una densidad de potencia, definida como la relación entre capacidad de generación y superficie del embalse, superior a 10 watts/m²;
- d) La energía oceánica en sus distintas formas, a saber: de las mareas, del gradiente térmico marino, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal;
- e) El calor de los yacimientos geotérmicos, y
- f) Los bioenergéticos que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

Al respecto, en el *Diccionario de la lengua española* se define a la energía renovable como aquella “cuyas fuentes se presentan en la naturaleza de modo continuo y prácticamente inagotable, por ejemplo, la hidráulica, la solar o la eólica”.³⁷

³⁶ Véase el artículo segundo transitorio de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (abrogada).

³⁷ Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 23a. ed., Madrid, 2014, disponible en: <http://dle.rae.es/?id=FGD8otZ>.

Por su parte, el IPCC la ha definido en su *Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático* como:

Todo tipo de energía procedente de fuentes solares, geofísicas o biológicas que se renuevan mediante procesos naturales a un ritmo igual o superior al de su utilización. La energía renovable se obtiene de los flujos de energía constantes o repetitivos que están presentes en el medio ambiente natural, y abarca recursos tales como la biomasa, la energía solar, el calor geotérmico, la energía hidroeléctrica, la energía mareomotriz y del oleaje, la energía térmica oceánica y la energía eólica. Sin embargo, es posible utilizar biomasa con mayor rapidez de la que ésta se acumula, o extraer calor de un campo geotérmico a un ritmo mayor del de reposición. Por otra parte, la tasa de utilización de la energía solar directa no influye en las cantidades de la que viene a parar a nuestro planeta. Los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural) no responden a esta definición, ya que no se renuevan en un período de tiempo breve en comparación con su tasa de utilización.³⁸

Asimismo, la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables la define como aquella “energía procedente de fuentes renovables no fósiles; es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás”.³⁹

En este sentido, el Parlamento europeo señala que

...las fuentes renovables de energía —eólica, solar, hidroeléctrica, oceánica, geotérmica, de la biomasa y de los biocarburantes— constituyen alternativas a los combustibles fósiles que contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, diversificar el suministro energético y disminuir la dependencia respecto de los mercados —volátiles y poco fiables— de combustibles fósiles (en particular, el petróleo y el gas).⁴⁰

³⁸ IPCC, *Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2011, p. 38, disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_es.pdf.

³⁹ Véase el artículo 2o. inciso a.

⁴⁰ Parlamento Europeo, “La energía renovable”, *Fichas técnicas sobre la Unión Europea*, 2016, disponible en: http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/es/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.7.4.html

Como se aprecia, las definiciones identifican las mismas fuentes generadoras de energía y coinciden en que la base de las energías renovables son los recursos naturales que se encuentran de manera continua, inagotable, que se regeneran periódicamente, pero lo más importante que en la generación de energía no liberan emisiones contaminantes y, por tanto, contribuyen a la mitigación de GEI.

Siguiendo este orden de ideas, se ha expuesto con anterioridad que avanzar hacia una transición energética implica aprovechar el uso de energías renovables y tecnologías libres de carbono que no contribuyan al calentamiento global, además de que acelerar la transición energética en este sentido mejorará la seguridad y eficiencia energética; sin embargo, en nuestro país, aun cuando se ha incrementado la participación de dichas energías en el sector energético, ésta no ha sido suficiente, a pesar del inmenso potencial que tienen para su implementación.⁴¹

Además, como ha quedado señalado, en nuestro sistema jurídico se define qué y cuáles son las energías renovables, las cuales tienen una diferencia sustancial con las definidas como energías limpias por la Ley de Industria Eléctrica, en la que se destaca que no todas las energías limpias son renovables, lo cual es relevante, ya que la generación energética que puede contribuir al cumplimiento de metas y compromisos internacionales y nacionales en materia de mitigación de emisiones de GEI es precisamente la producida por fuentes renovables.

IV. LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS

Los Certificados de Energías Limpias (CELs) son definidos en la Ley de Industria Eléctrica como aquellos títulos emitidos por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) que acreditan la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de “energías limpias”.⁴²

En esencia son instrumentos económicos que reducen externalidades; la economía ambiental tiene su origen en el análisis de las externalidades o efectos externos, cuyo planteamiento surge con el economista británico Arthur Pigou, fundador de la economía de bienestar en

⁴¹ Véase Sener, *Reporte de avances de energías limpias. Primer semestre 2017*, México, Secretaría de Energía, 2017.

⁴² Véase artículo 3o., fracción VIII.

1920.⁴³ El término “externalidades” en materia ambiental promueve el uso de diversos instrumentos económicos en las políticas económicas ambientales, ante el hecho de que el precio de los bienes y servicios debe reflejar la integridad de los costos sociales y ambientales ligados a la contaminación, la explotación de recursos, así como otras formas de degradación ambiental, ya que la ausencia de dicho costo en la formación de precios en el mercado conduce a una sobreexplotación de recursos y una contaminación superior al nivel óptimo desde el punto de vista social y ambiental; ante esto, las autoridades pueden corregir las externalidades negativas mediante el uso de instrumentos económicos. Dicha doctrina fue aplicable para la creación de los mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto.⁴⁴

Los instrumentos son calificados como económicos, debido a que influyen sobre los costos y beneficios de las diferentes posibilidades de acción entre las que pueden elegir los agentes económicos, incentivando sus acciones en un sentido favorable para el ambiente. Son una medida que utiliza el sistema de precios y los mecanismos de mercado para obtener un objetivo determinado; dejan a las empresas y a los particulares el cuidado de elegir su medio de acción, lo que les permite ir más allá de lo que les exigiría una determinada norma restrictiva; favorecen y motivan la innovación (nuevas tecnologías), y contribuyen a la política ambiental preventiva,⁴⁵ características todas que un CEL reúne.

Conforme al nuevo marco regulatorio por cada *megawatt-hora* generado con fuentes de energía limpia, los generadores recibirán un CEL sin importar la tecnología con la que fue producido. En el caso de tecnologías que utilizan energías limpias y fósiles simultáneamente, sólo se otorgarán los CEL en razón del porcentaje de energía generado libre de quema de combustible.⁴⁶

⁴³ Véase Pigou, Arthur C., *La economía del bienestar*, trad. de Sánchez Ramos, F., Madrid, Aguilar, 1946, (Economics of Welfare, Londres, Macmillan, 1920).

⁴⁴ Véase Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio. Estudio crítico de su régimen jurídico a la luz del imperativo de sostenibilidad*, cit., pp. 157-168.

⁴⁵ *Ibidem*, pp. 176-184; OCDE, *L'état de l'environnement*, París, 1991, p. 275; OCDE, *Politique de l'environnement. Comment appliquer les instruments économiques?*, París, 1991, pp. 10 y 11; Regroupement National des Conseils Régionaux de l'Environnement du Québec, *Les instruments économiques et la protection de l'environnement*, Québec, Canadá, 1998.

⁴⁶ Véanse los *Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición*, publicados en el *Diario Oficial de la Federación*, el 31 de octubre de 2014.

Por su parte, los grandes consumidores de electricidad, es decir, los usuarios calificados que participan directamente en el mercado eléctrico mayorista, los suministradores de servicios básicos (entre ellos la CFE), los suministradores de servicios calificados (entre ellos la CFE), los usuarios finales que se suministren por abasto aislado, así como los titulares de los contratos de interconexión legados que incluyan centros de carga o puntos de carga cuya energía eléctrica no provenga en su totalidad de una central eléctrica limpia,⁴⁷ requieren que el 5% de su consumo total de energía eléctrica provenga de fuentes limpias, de acuerdo con la obligación establecida por la SENER para el periodo 2018,⁴⁸ cabe destacar que una vez establecido el porcentaje no se podrá reducir para un año futuro, empero irá en aumento de manera gradual, lo cual debe ir en concordancia con las metas señaladas tanto en la LGCC, como en la Ley de Transición Energética.⁴⁹

Ante el otorgamiento de CELs y la obligación de consumir energía limpia (obligación de adquisición de CELs), la regulación aplicable permitirá que estos certificados sean negociables, en donde los participantes podrán presentarse para vender y comprar CELs a cualquier precio, el cual fluctuará dependiendo de la oferta y la demanda, y cuya compraventa podrá realizarse a través de contratos bilaterales, subastas (mensuales o anuales), o en el mercado de CELs que organizará por lo menos una vez al año el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace).

Los mismos se otorgarán dentro del Sistema de Gestión de Certificados y Cumplimiento de Obligaciones de Energías Limpias. Los participantes del sistema deberán estar registrados dentro del mismo para poder recibirlos o para liquidar sus obligaciones; al respecto, para el cumplimiento de las mismas, los participantes obligados gozan de un mecanismo

⁴⁷ Véase Lineamiento 3, fracción VIII, de los *Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de certificados de energías limpias y los requisitos para su adquisición*.

⁴⁸ Véase el *Aviso por el que se da a conocer el requisito para la adquisición de certificados de energías limpias en 2018*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación*, el 31 de marzo de 2015.

⁴⁹ El porcentaje para el 2019 es del 5.8%. Véase el *Aviso por el que se da a conocer el requisito para la adquisición de certificados de energías limpias en 2019, establecido por la Secretaría de Energía*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 31 de marzo de 2016.

El porcentaje para el 2020 es del 7.4%, para el 2021 es del 10.9% y para el 2022 es del 13.9%. Véase el *Aviso por el que se da a conocer los requisitos para la adquisición de certificados de energías limpias en 2020, 2021 y 2022 establecidos por la Secretaría de Energía*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 31 de marzo de 2017.

de flexibilidad, ya que previa notificación a la CRE, como regla general, podrán elegir diferir la liquidación de hasta el 25% de sus obligaciones para cada periodo de obligación, hasta por dos años, cuya parte diferida se incrementará un 5% por cada año hasta su liquidación.⁵⁰

Con base en las declaraciones anuales⁵¹ se impondrán multas, cada año la CRE hará un corte y en los primeros tres meses enviará los adeudos de consumo de energía limpia a los participantes que hayan incurrido en incumplimiento. Cuando a la fecha de liquidación, un participante obligado no cuente con los CELs suficientes para liquidar su obligación y no haya notificado a la CRE del diferimiento de la obligación, se sujetará al procedimiento administrativo de sanción que, en su caso, inicie la CRE en los términos del artículo 165, fracción IV, inciso c de la Ley de la Industria Eléctrica, en donde se establece que se impondrá multa de 6 a 50 salarios mínimos por cada *megawatt-hora* de incumplimiento por cada CEL no adquirido; sin embargo, la multa no exime al participante de comprar, en su caso, los CELs que ocasionaron la sanción en el mismo plazo que se establezca para pagar la multa, ya que evidentemente el consumo de energía limpia, como acto real, no puede retrotraerse en el tiempo.⁵²

El esquema, brevemente apuntado, en principio nos indica que los CELs buscan fomentar el cumplimiento de metas-país de generación de energía limpia, *transformando las metas nacionales en obligaciones individuales*, al tiempo que reducirán los efectos ambientales de las fuentes fósiles; por otro lado, los CELs al considerarse objetos de mercado son entendidos como títulos comerciales que acreditan la producción de energía eléctrica mediante fuentes limpias, por lo tanto, son un instrumento económico que transfiere ingresos a los generadores de energías limpias e incentivan la innovación; es decir, además de producirse beneficios ambientales, se generan también beneficios económicos.

⁵⁰ Véase “Lineamiento 25” de los *Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de certificados de energías limpias y los requisitos para su adquisición*; y el artículo vigésimo segundo transitorio de la Ley de Transición Energética, en la que se establecen dos excepciones a la regla, una de mercado y otra de precio, mediante las cuales se permite un diferimiento del 50%.

⁵¹ El Declaracel es un portal emitido por la CRE en el que vendedores y compradores de CELs registrarán su actividad. Cada participante tiene su cuenta sobre cuántos CELs requiere o tiene disponibles, cuántos ha colocado, cuánto debe pagar y cuáles son sus plazos para cumplir con sus obligaciones legales. Es una herramienta dentro del Sistema de Gestión mediante el cual los participantes obligados liquidarán sus obligaciones.

⁵² Remítase al último párrafo del artículo 165 de la Ley de Industria Eléctrica.

El mercado de CELs se implementa por dos razones básicas: reducir externalidades negativas y diversificar las fuentes de energía, siendo relevante el primer aspecto, ya que invariablemente involucra la reducción de emisiones de GEI al ser menos contaminantes las energías limpias frente a las fósiles; en cuanto a sus ventajas se destaca que promueve el uso de energías limpias más costo-eficientes al establecer una meta anual que además es creciente, y a la vez propicia una competencia más equitativa entre fuentes renovables y/o las menos contaminantes frente a las fósiles, ya que los CELs ayudan a incrementar la demanda de las primeras frente a las segundas, que operan bajo subsidios, y la ausencia de la internalización de sus externalidades negativas.

Ante este esquema, se estima que los CELs al ser un instrumento negociable fomentarán económicamente a los grandes generadores que producen electricidad con energías fósiles, quienes estarán obligados a sustituir gradualmente y en forma programada sus instalaciones de generación que excedan los límites establecidos por las normas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), por instalaciones de generación que cumplan con la normatividad de emisiones contaminantes, además la Semarnat tiene la facultad de establecer mecanismos flexibles de compensación para cumplir con las normas de emisión de GEI,⁵³ por lo que se abre la posibilidad de que dichos generadores acudan al mercado de CELs para compensar emisiones con el mínimo costo y con base en mecanismos de mercado, muy similar al esquema de los mecanismos flexibles regulados en el Protocolo de Kioto.

Finalmente, cabe apuntar que los integrantes de la industria eléctrica en general, así como los usuarios calificados participantes del mercado eléctrico mayorista, sean de carácter público o particular, y los titulares de los contratos de interconexión legados, todos, están obligados a contribuir al cumplimiento de las metas nacionales vinculadas con los compromisos internacionales en materia de diversificación de fuentes de energía, seguridad energética, eficiencia energética, promoción de fuentes de energías limpias y reducción de emisiones de GEI, cuyo impulso a través de instrumentos como los CELs es oportuno e innovador en el sistema jurídico mexicano, pero quizá sería más eficaz si su implementación se llevara a cabo bajo el esquema de certificados de energías, únicamente,

⁵³ Véase el artículo 19, fracción IV, de la Ley de Transición Energética.

renovables, como los certificados regulados en el ordenamiento jurídico de la Unión Europea, conocidos como “certificados verdes”,⁵⁴ por lo que bien valdría la pena una investigación más amplia de estos certificados en derecho comparado con el fin de adoptar aciertos y ajustarlos a nuestro sistema.

V. CONCLUSIONES

La generación de energía eléctrica con fuentes fósiles contribuye considerablemente a las emisiones de GEI y por lo tanto a las variaciones climáticas, de ahí que una transición energética hacia fuentes renovables es determinante para hacer frente a la lucha contra el cambio climático. Lo anterior hace necesario generar mecanismos y/o instrumentos diversos que sigan la tendencia internacional en transitar hacia las energías renovables, mediante la sustitución progresiva de las fuentes de energía convencionales.

Incluir instrumentos económicos, tales como los certificados ambientales, constituye un complemento en la gestión ambiental para potenciar las energías renovables con objetivos nacionales que contribuyan a los compromisos internacionales en materia climática. En México, la reforma energética regula los CELs para impulsar, no obstante, además de las renovables, las energías menos contaminantes, bajo el criterio de que generan menos emisiones o residuos, dejando un tanto de lado el gran potencial que tenemos en energías renovables y su gran aporte a la reducción eficiente de emisiones de GEI, por lo que sería favorable un ajuste al marco normativo, mediante la revisión de conceptos y criterios, para implementar una transición energética sostenible alineada con las disposiciones en materia climática internacional, cuya transición necesariamente implica la reducción de la dependencia hacia las fuentes fósiles; la promoción del uso de las energías renovables; el incremento de la investigación e inversión para el desarrollo y expansión de las energías renovables y tec-

⁵⁴ Véase *Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE*.

Véase Sanz Rubiales, Iñigo, “Mercados de cuotas y protección del medio ambiente: el fomento de las energías renovables en la Directiva 2009/28”, *Revista General de Derecho Administrativo*, núm. 25, 2010; Colcelli, Valentina, “La natura giuridica dei certificati verdi”, *Rivista Giuridica dell’Ambiente*, 2012.

nologías asociadas a nivel global, y el impulso de las energías renovables mediante su inclusión competitiva en el mercado.⁵⁵

VI. BIBLIOGRAFÍA

- CAPELLÁN-PÉREZ, Iñigo *et al.*, “Likelihood of Climate Change Pathways Under Uncertainty on Fossil Fuel Resource Availability”, *Energy & Environmental Science*, núm. 9, 2016.
- CÁRDENAS GRACIA, Jaime, *Crítica a la reforma constitucional energética de 2014*, México, UNAM, 2014.
- COLCELLI, Valentina, “La natura giuridica dei certificati verdi”, *Rivista Giuridica dell’Ambiente*, 2012.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, *Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030*, disponible en: http://www.inecc.gob.mx/descargas/adaptacion/2015_indc_esp.pdf.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, *Contribución prevista y determinada a nivel nacional de México*, disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanol2.pdf.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, disponible en: <http://pnd.gob.mx/>.
- IBARRA SARLAT, Rosalía, “El cambio climático y la reforma energética en México: entre los compromisos internacionales y la realidad nacional”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, España, núm. 32, septiembrediciembre, 2015.
- IBARRA SARLAT, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio. Estudio crítico de su régimen jurídico a la luz del imperativo de sostenibilidad*, España, Aranzadi, 2012.
- IBARRA SARLAT, Rosalía, “La transición energética global: de la era del petróleo a las energías renovables”, en RUEDA ABAD, José Clemente *et al.* (coords.), *Gobernanza climática en México: aportes para la consolidación estructural de la participación ciudadana en la política climática nacional*, 2017, vol. II: *Retos y Opciones*, México, UNAM-Programa de Investigación en Cambio Climático.

⁵⁵ Ibarra Sarlat, Rosalía, “La transición energética global: De la era del petróleo a las energías renovables”, *op. cit.*, pp. 62-66.

- IEA, *CO₂ Emissions from Fuel Combustion: Highlights. Statistics*, International Energy Agency (IEA), 2016.
- INECC, *Inventario nacional de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Tabla del inventario 2013*, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110175/CGCCDBC_2015_Tabla_inventario_nacional_GEyCEI_2013.pdf.
- INECC, *Inventario nacional de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Tabla del inventario 2014 (sector energía)*, disponible en: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162807/CGCCDBC_2016_Tabla_inventario_nacional_GEyCEI_2014_Energia.pdf.
- IPCC, “Glosario”, en STOCKER, T. F. et al. (eds.), *Cambio climático 2013: bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2013.
- IPCC, *Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2011, disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_es.pdf.
- IPCC, “Resumen para responsables de políticas”, en EDENHOFER, O. et al. (eds.), *Cambio climático 2014: mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2014.
- IPCC, “Resumen para responsables de políticas”, en STOCKER, T. F. et al. (eds.), *Cambio climático 2013: bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press, 2013.
- JACQUENOD DE ZSÖGÖN, Silvia, *Derecho ambiental*, España, Dykinson, 2002.
- KISS, Alexandre, “Les traités-cadres: Une technique juridique caractéristique du Droit international de l’environnement”, *Annuaire Français de Droit International*, Francia, vol. 39, 1993.
- LOPERENA ROTA, Demetrio, *Los principios del derecho ambiental*, Madrid, España, Civitas, 1998.

- MARTINAND, M. Claude, “Environnement et développement durable: l’indispensable mobilisation des acteurs économiques et sociaux”, *Journal Officiel de la République Française, avis et rapports du Conseil Économique et Social, mandature 1999-2004, séance des 11 et 12 mars 2003*, París, núm. 8, 18 de marzo de 2003.
- MONTOYA MARTÍN DEL CAMPO, Alberto *et al.*, *Marco constitucional para la soberanía nacional y energética*, México, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Cámara de Diputados LXII Legislatura, 2015.
- MOSELLE, B., Padilla, J. y SCHMALENSEE, R. (eds.), *Electricidad verde. Energías renovables y sistema eléctrico*, Madrid, Marcial Pons, 2010.
- MUÑOZ VILLARREAL, Carlos, “La innovación dentro de una estrategia de desarrollo sustentable”, *Comercio Exterior*, México, núm. 12, diciembre de 2001.
- OCDE, *L’état de l’environnement*, París, 1991.
- OCDE, *Politique de l’environnement. Comment appliquer les instruments économiques?*, París, 1991.
- PARLAMENTO EUROPEO, “La energía renovable”, *Fichas técnicas sobre la Unión Europea*, 2016, disponible en: http://www.europarl.europa.eu/atyour-service/es/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.7.4.html.
- PIGOU, Arthur C., *La economía del bienestar*, trad. de F. Sánchez Ramos, Madrid, Aguilar, 1946.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, *Diccionario de la lengua española*, 23a. ed., Madrid, 2014, disponible en: <http://dle.rae.es/?id=FGD8otZ>.
- REGROUPEMENT NATIONAL DES CONSEILS RÉGIONAUX DE L’ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, *Les instruments économiques et la protection de l’environnement*, Québec, 1998.
- SALINAS ALCEGA, Sergio, “El esfuerzo de mitigación de emisiones en el marco del régimen internacional contra el cambio climático. Estado de la cuestión tras el Acuerdo de París”, *Cambio climático*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 2016 (en prensa).
- SANZ RUBIALES, Iñigo, “Mercados de cuotas y protección del medio ambiente: El fomento de las energías renovables en la Directiva 2009/28”, *Revista General de Derecho Administrativo*, núm. 25, 2010.
- SENER, *Reporte de avances de energías limpias. Primer Semestre 2017*, México, Secretaría de Energía, 2017.

- THE GLOBAL COMMISSION ON THE ECONOMY AND CLIMATE, *Seizing the global opportunity. The New Climate Economy*, 2015.
- THE GLOBAL COMMISSION ON THE ECONOMY AND CLIMATE, *The Sustainable Infrastructure Imperative*, The New Climate Economy, 2016.
- UNFCCC, *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su séptimo periodo de sesiones, celebrado en Marrakech del 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001. Adición Segunda parte. Medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes*. Doc. FCCC/CP/2001/13/Add.1-4, 21 de enero del 2002.
- UNFCCC, *Decisión 16/CP.7* “Directrices para la aplicación del artículo 6o. del Protocolo de Kyoto”, 10 de noviembre de 2001.
- UNFCCC, *Decisión 17/CP.7* “Modalidades y procedimientos de un mecanismo para un desarrollo limpio, según se define en el artículo 12 del Protocolo de Kioto”.
- UNFCCC, *Decisión 18/CP.7* “Modalidades, normas y directrices aplicables al comercio de los derechos de emisión previstas en el artículo 17 del Protocolo de Kioto”.
- UNFCCC, *Decisiones COP22/CMP12/CMA1*, disponible en: <http://unfccc.int/2860.php>,
- UNFCCC, *Enmienda de Doha*, disponible en: https://unfccc.int/files/kyoto_protocol/application/pdf/kp_doha_amendment_spanish.pdf.
- UNFCCC, *Marrakech Action Proclamation for Our Climate and Sustainable Development*, disponible en: http://unfccc.int/files/meetings/marrakech_nov_2016/application/pdf/marrakech_action_proclamation.pdf.