

Acuerdo de París: Retos del mundo y retos de Jalisco

Perspectiva de la movilidad eléctrica

TAKU OKABE¹

KATHIA DARHIAN CONTRERAS PACHECO²

Resumen

El calentamiento global es un reto que debe enfrentarse entre todos los países del mundo. En 2015 se estableció el Acuerdo de París, con el propósito de procurar no utilizar el combustible fósil. Lo trascendental de este Acuerdo es, a diferencia del Protocolo de Kioto, invitar a todos los países, sean desarrollados o en vías de desarrollo, para frenar el calentamiento global. Frente a la realidad de que los vehículos son una de las mayores fuentes de la emisión del gas de efecto invernadero y la posibilidad de una nueva industria, se discute actualmente el mayor uso de los vehículos eléctricos. Jalisco pretende ser líder de la fabricación de este tipo de vehículos e intenta también la implantación de energía limpia. El presente trabajo reflexiona acerca del esquema de Acuerdo de París y las metas que tienen los principales países para ello, incluyendo México, y analiza la perspectiva de vehículos eléctricos que puedan propiciar la reducción de la emisión de gas de efecto invernadero, sobre la base de la importancia de la industria automotriz en México.

Clasificación JEL: Q38, Q42, Q48, R4.

Fecha de recepción: 12 de febrero de 2020. Fecha de aceptación: 10 de marzo de 2020.

1. Profesor-investigador, Departamento de Estudios Regionales-INESER. Coordinador del Programa de Estudios México-Japón (PROMEJ). Miembro del CA “Tratados Económicos Internacionales y Desarrollo Regional” (UdG-CA-825).
2. Licenciatura en gestión y economía ambiental. Asistente de investigación del PROMEJ, bajo la modalidad de motivación a la investigación del Programa de Estímulos Económicos para Estudiantes Sobresalientes 2019.

PARÍS AGREEMENT: CHALLENGES OF THE WORLD AND CHALLENGES OF JALISCO - PERSPECTIVE OF ELECTRIC MOBILITY

Abstract

Global warming is a task that must be solved by all countries of the world. In 2015, the Paris Agreement was established with the purpose of trying not to use fossil fuel. The transcendental aspect of this Agreement is, unlike the Kyoto Protocol, to invite all developed or developing countries to curb global warming. Facing the reality where vehicles are one of the major sources of greenhouse gas emissions and the possibility of a new industry, the greater use of electric vehicles is currently being discussed. Jalisco aims to be a leader in the manufacture of this type of vehicles, also trying to implement clean energy. The present paper reflects the París Agreement scheme and the goals that the main countries including Mexico have for this Agreement and analyzes the perspective of electric vehicles, which can lead to the reduction of greenhouse gas emissions, based on the importance of the automotive industry in Mexico.

Introducción

El aumento de la temperatura en los últimos 50 años es equivalente aproximadamente al doble de la tasa de aumento en los últimos 100 años (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018: 6). La temperatura promedio global de la atmósfera y del océano ha aumentado en varios lugares del mundo, se observa el aumento del nivel del mar y también la disminución amplia del hielo antártico y ártico y de los glaciares de montaña, así se afirma que la tierra está calentándose. Este calentamiento global es un problema que debe abordarse a escala mundial, sobre la base de la ciencia más reciente, independientemente de si el país es desarrollado o en desarrollo (Ministerio de Medio Ambiente de Japón, 2019).

En esta corriente, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció un marco global en 1992 con la finalidad de estabilizar la densidad del gas con efecto invernadero (GEI, más adelante), sobre la base del cual se creó una conferencia especializada dentro de la misma que se lleva a cabo su reunión cada año a partir de 1995.

Por otra parte, las fuentes de la emisión del GEI son diversas: sectores de generación energética, transporte, industria e incluso hogares. En 2015, en el mundo el sector de generación de energía y producción de combustible ocupó el 40% de la totalidad de la emisión del GEI; lo siguió el de transporte, con el 24%. Dentro del sector de transporte, la mayor fuente de la emisión del GEI fueron los vehículos, que ocuparon el 75% (correspondiente al 18% de la totalidad por sector) (PwC Japan, 2019).

La industria automotriz, como se verá más adelante, ocupa una posición sumamente importante en la economía mexicana. No obstante, con motivo del calentamiento global y los retos que tiene la ONU, el uso de vehículos de combustión deberá reconsiderarse.

Unido a lo anterior, el presente trabajo, en primer lugar, revisará el marco global de un acuerdo internacional que se aprobó contra el calentamiento mundial; en segundo lugar, observará el comportamiento y los retos de los países adheridos a dicho acuerdo, tanto de México como de otros países principales. En tercer lugar, se analizará la perspectiva de vehículos eléctricos, que puede disminuir la emisión del GEI junto a la demanda de dichos vehículos y el desarrollo de la industria automotriz en México. Por último, se concluirá identificando las políticas y la visión del gobierno del estado de Jalisco.

De esta manera, el objetivo fundamental del presente trabajo es, partiendo del problema del calentamiento global y de la perspectiva de la industria automotriz, en particular eléctrica, dar a conocer el panorama de posibles caminos que toma el estado de Jalisco en las políticas orientadas a la *movilidad eléctrica* como una alternativa para la reducción de la emisión del GEI. La comprensión de este marco general propiciará desarrollar otros estudios sobre temas más específicos a un futuro.

Aprobación del Acuerdo de París

Hace tres años, el 4 de noviembre de 2016, entró en vigor el Acuerdo de París que es un nuevo mecanismo para reducir el GEI a partir de 2020. Este Acuerdo es un esquema histórico en el sentido de que todos los países del mundo se comprometieron a reducir dicho gas que está causando el calentamiento global.

La trayectoria de este Acuerdo ha sido el siguiente (Ministerio para la transición ecológica del Gobierno de España, 2015; Organización de las Naciones Unidas, 2019): Sobre la base de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) aprobada en 1992, se está llevando a cabo cada año la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP, su sigla en inglés), a partir de 1995. El Protocolo de Kioto aprobado, en la COP3 en 1997, fue un esquema que determinó las metas para reducir el gas con efecto invernadero hasta 2020, si bien la CMNUCC divide el mundo en dos categorías: países avanzados y países en desarrollo, y crea diferencias en las respectivas obligaciones, y el Protocolo de Kioto, que concretó dicha CMNUCC, impuso solo a los países avanzados distintos deberes para reducirlo. Mientras, existe la realidad de que los nuevos países industrializados, tales como China e India, han aumentado la emisión de dicho gas, e incluso esos países lo han generado más que los países avanzados. A causa de ello, EU no participó en dicho Protocolo. En suma, el esquema de Protocolo de Kioto, donde ni EU ni los países en desarrollo se obligaban a reducir el GEI, no dio el resultado esperado y efectivo.

Posteriormente, en 2011, a través de la COP17 se inició una nueva negociación para crear un esquema donde todos los países participaran. Tras arduas negociaciones, en la COP21 que se llevó a cabo en París, del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015, se aprobó este Acuerdo de París.

Características del Acuerdo

Este Acuerdo³ consta de 29 artículos, y representa un acuerdo justo y eficiente contra el calentamiento global. Como prueba de ello, tiene las siguientes dos características:

- 1) Es el primer acuerdo internacional que procura no utilizar el combustible fósil.
- 2) Es el primer acuerdo en que participan los países en vías de desarrollo, que son clave para frenar el calentamiento global.

Respecto de 1), el Acuerdo concretamente tiene la finalidad de frenar el calentamiento menos de 2 grados a escala global (artículo 2 del Acuerdo). Se afirma que esta cifra de “2 grados” es sumamente alta y casi obliga a que dejen de utilizar el combustible fósil (Iyoda, 2016).

En lo que respecta a 2), el Acuerdo parte del hecho de que la mayoría de GEI es emitida por los países en vías de desarrollo, a diferencia del supuesto plasmado en el Protocolo de Kioto, que determinó las obligaciones o medidas que debieran tomar los países avanzados, pero este Acuerdo de París involucra a los países en vías de desarrollo.

Aparte de lo anterior, el Acuerdo plantea las siguientes metas:

Que de 2050 a 2100 se logre alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción antropogénica por los sumideros sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza (artículo 4, inciso 1).

- Que cada parte deba preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones determinadas a escala nacional para disminuir el GEI cada cinco años (artículo 4, incisos 2 y 9).
- Que las partes-países desarrollados proporcionen recursos financieros a las partes-países en desarrollo para prestarles asistencia tanto en la mitigación como en la adaptación (artículo 9, inciso 1).

De manera que el Acuerdo de París exige a los países participantes, sean desarrollados o en desarrollo, que determinen las metas de reducir o frenar la emisión del GEI. Además, las respectivas partes deberán elaborar la estrategia para el desarrollo de la menor emisión del GEI.

A pesar de lo anterior, el mismo Acuerdo no establece la obligación de lograr las metas sino que promueve su realización. Desde luego, los países deberán ofrecer periódicamente (cada cinco años) la información del avance, la cual se sujetará a la revisión de los expertos, así procura crear una transparencia del procedimiento.

Al igual que el Protocolo de Kioto, los países avanzados asumen la obligación de proporcionar recursos financieros a los países en desarrollo, mientras el propio Acuerdo promueve que estos países creen fondos necesarios voluntariamente.

3. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>.

Retirada de EU del Acuerdo

En el Acuerdo de París de tal característica participan 197 países y regiones del mundo incluyendo a EU hasta octubre de 2019. Rusia, que lo suscribió pero tardaba en adherirlo, finalmente lo hizo en septiembre en 2019 (para ser el 187º país adherido).

A pesar de lo anterior, EU dio el viraje, anunciando oficialmente ante la ONU su retirada del Acuerdo de París el 4 de noviembre. El proceso se tarda un año; es decir, se retirará definitivamente en el 4 de noviembre de 2020, un día después de la (re) elección presidencial de EU.

El presidente estadounidense tiene promesa de convertir el país en superpotencia energética. Para reducir el costo en las industrias del gas, petróleo y carbón, pretende eliminar distintas trabas creadas por las legislaciones anticontaminación. Por eso, el Acuerdo de París es inaceptable. El anuncio de la retirada del Acuerdo aclaró los siguientes motivos:⁴

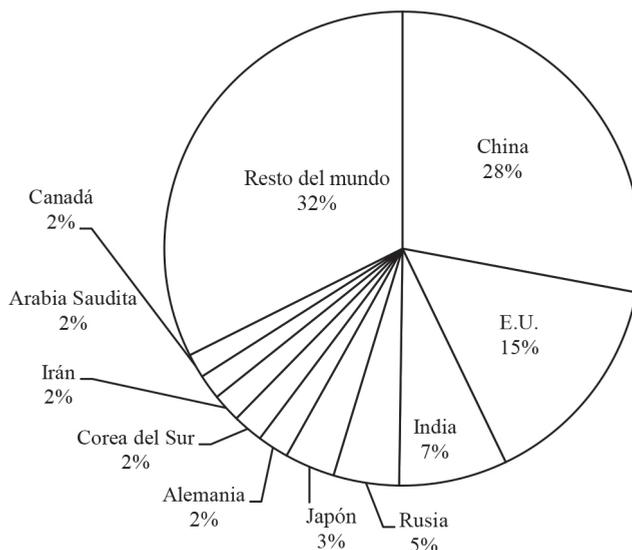
- El Acuerdo favorece a otros países e impone a los trabajadores estadounidenses desventajas.
- Suspenderá el cumplimiento de todas las metas y la financiación derivadas del Acuerdo.
- Se reintegraría si se modificara el Acuerdo de manera justa y favorable a EU, o bien iniciaría la negociación para crear un nuevo mecanismo.
- Es injusto que se permita a China un aumento de la emisión del gas de efecto invernadero y a India un incremento de la producción del carbón.

De manera que EU tiene dudas sobre el manejo del Acuerdo que tienda a favorecer todavía a los países en desarrollo. Veamos el volumen de la emisión del dióxido de carbono de los primeros diez países en 2018 (unidad: millones de toneladas): 1 China (9,419), 2 EU (5,017), 3 India (2,481), 4 Rusia (1,550), 5 Japón (1,150), 6 Alemania (716), 7 Corea del Sur (696), 8 Irán (656), 9 Arabia Saudita (571) y 10 Canadá (555). A nivel global, la emisión de dióxido de carbono en 2018 fue de 33,684.94 millones de toneladas (Global note, 2019).

Entre estos diez países, China sola ocupa el 41% de la emisión en su totalidad (corresponde a casi una tercera parte de la totalidad mundial) y junto con India asciende al 52% (35% del total mundial), mientras EU ocupa el 22%, y aun conjuntamente con Japón y Alemania alcanza el 30%. Por lo anterior, como se identificó en el proceso de la creación del Acuerdo de París, es necesaria la participación de los países en desarrollo para frenar el calentamiento global.

4. "Paris climate accords: US notifies UN of intention to withdraw", *BBC*, 5 de noviembre de 2019.

Gráfica 1
Ocupación de la emisión del dióxido de carbono en el mundo 2018
Unidad: %



Fuente: Global note, 2019.

Retos de México – Medidas para cumplir con los compromisos del Acuerdo

México había entregado a la ONU la ratificación del Acuerdo en septiembre de 2016. Este país se ubicó en 12º lugar en 2018 como país con mayor emisión del dióxido de carbono. Las fuentes de emisión del GEI de México son principalmente el transporte, la industria, el sector agropecuario y los residuos. México es el segundo mayor emisor de este gas en América Latina, siguiendo a Brasil.

Derivado del Acuerdo, México se plantea las siguientes principales metas para cumplir con las obligaciones correspondientes, a saber (Gobierno de la República de México, 2015):

1. Acciones para la adaptación del sector social al cambio climático con la finalidad de lograr, por ejemplo, la reducción en un 50% del número de municipios en categoría de riesgo y la disminución de la vulnerabilidad de la población al incrementar su capacidad adaptativa por medio de sistemas de prevención, gestión de riesgos y un monitoreo hidrometeorológico en cada nivel de gobierno.
2. Implementar ecosistemas a través de programas de acción y conservación de especies prioritarias, para una mayor captura de carbono que fortalezca los ecosistemas costeros.

3. Adaptar la infraestructura estratégica y de los sistemas productivos garantizando la seguridad de presas e infraestructura hidráulica estratégica, así como las comunicaciones y el transporte.
4. Promover capacidad, transferencia de tecnología y financiación para adaptación, utilizando tecnologías de transporte más resistentes a los efectos diversos del cambio climático y transporte masivo, así como el uso de tecnologías para la protección de la infraestructura costera y fluvial.

Como se señaló anteriormente, el Acuerdo de París procura que los países participantes no utilicen combustibles fósiles aunque tengan los excedentes. Esto significa que cada parte deba abstenerse de desarrollar o invertir en las infraestructuras cuyas fuentes energéticas son combustibles fósiles.

Ante este reto, el primer año de gobierno del actual presidente de México muestra una desincentivación al ámbito ambiental y de energías renovables, puesto que se han cancelado subastas de energía y modificado los Certificados de Energía Limpia, lo que va hacia el lado contrario del Acuerdo de París, y apostando en su sexenio hacia la industria petrolera junto con la construcción de la refinería de Dos Bocas (Cullell, 2019). La Secretaría de Energía (2019) asegura que la realización de esta refinería reforzará la seguridad energética del país al grado de ser autosuficiente en la producción de gasolina y diésel, por lo que se ofrecerá un mejor precio a los consumidores de estos combustibles. Busca además impulsar el desarrollo económico y social del sureste mexicano creando el empleo por lo menos a veinte mil trabajadores.⁵

A pesar de lo anterior, el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA), por los motivos anteriores, considera que México está muy lejos de cumplir con los objetivos del Acuerdo y que hasta ahora el país apunta hacia el incremento de los 2° C para finales del siglo. El CEMDA advierte que:

las emisiones anuales de la refinería de Paraíso, Tabasco, sería similar a las de 855,20 vehículos compactos al año, por lo que en los próximos 20 años, solamente su operación habrá colocado al país fuera de los parámetros comprometidos al firmar y ratificar el Acuerdo de París.

Asimismo, señala que la construcción de la refinería de Dos Bocas implica condicionar a México a seguir quemando combustibles fósiles, específicamente en el sector transporte, el principal contribuyente actual de emisiones, a la vez que se pondría en riesgo la reducción estipulada para 2030, necesaria para cumplir con la Contribución Nacionalmente Determinada.⁶

5. "AMLO inicia obra de refinería Dos Bocas", *Animal Político*, 2 de junio de 2019.

6. "Incumplirá México compromisos con el Acuerdo de París: CEMDA", *El Siglo de Torreón*, 29 de noviembre de 2019.

Medidas de otros países

Ahora bien, cada país miembro del Acuerdo dio a conocer en 2015 sus contribuciones previstas determinadas nacionalmente, publicadas en el sitio oficial de la COP. A continuación se presentan las medidas, encaminadas principalmente al sector transporte, que pretenden las principales naciones con mayor emisión de GEI, como China, India, Rusia, Japón y Alemania.

a) *China*. Con una población de más de 1,300 millones de personas y al ser un país en proceso de rápida industrialización y urbanización, tiene múltiples retos en materia de calentamiento global; los principales entre ellos son los siguientes (Departamento de Cambio Climático, Comisión Nacional de desarrollo y Reforma de China, 2015):

1. Para 2030 reducir las emisiones de dióxido de carbono por unidad de PIB entre el 60% y el 65% más bajas que en 2005, y que la energía fósil no represente el consumo de energía primaria.
2. Acelerar la transformación verde y baja en carbono, así como reducir el consumo de carbón a 300 gramos estándar por kWh.
3. Por escala, y para 2020, el gas natural representa más del 10% del consumo de energía primaria.
4. Aumentar el volumen de cobertura forestal en aproximadamente 4.5 mil millones de metros cúbicos con respecto al nivel de 2005.
5. Para 2020, el transporte público representa el 30% de los viajes motorizados en ciudades grandes y medianas, promover el uso de la bicicleta, así como las áreas de urbanización estarán en control estricto de las emisiones de GEI.
6. Aumentar financiación, apoyo político, cooperación del gobierno y capital social, así como innovar activamente en el uso de fondos financieros.
7. Promover la construcción de un mercado basado en el comercio de emisiones de carbono y establecer gradualmente un sistema que estudie un sistema de verificación y certificación de informes de carbono para mejorar las normas de emisiones de carbono.

b) *India*. Los indios creen en el estilo de vida y prácticas amigables con la naturaleza. Tan solo en 2010, las emisiones *per capita* de India fueron aproximadamente de 1,56 toneladas métricas. Sus estrategias para seguir propagando un estilo de vida saludable y sostenible basado en tradiciones y valores de conservación han optado por cumplir los siguientes compromisos (Ministerio de Medio Ambiente de India, 2015):

1. Reducir las emisiones de dióxido de carbono que dependen del PIB en un 33% al 35% para 2030 respecto de las de 2005.
2. Transferir tecnología y buscar financiamiento internacional para lograr que el 40% de la energía eléctrica producida no provenga de combustibles fósiles.
3. Aumentar para 2030 la cobertura arbórea que pueda absorber de 2.5 a 3 mil millones de toneladas de dióxido de carbono.

4. La adopción y la fabricación más rápidas de vehículos híbridos y eléctricos mediante incentivos como parte del Plan Nacional de Misión de Movilidad Eléctrica. Centrarse en trasladar personas, más que vehículos, por medio de un sistema de tránsito rápido masivo.
5. Mejorar la eficiencia energética a través de la aplicación de programas de gestión para reemplazar los dispositivos existentes de baja eficiencia. Una acción es el establecimiento de estándares corporativos de consumo promedio de combustible para los autos que han sido notificados en un primer *set* en 2017, y el segundo, que será en 2022.
6. Mejorar los estándares de combustible en todo el país en un futuro próximo bajo el Programa de Eficiencia de Combustible de Vehículos. Dichos estándares mantendrán 50 millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera.

c) Rusia. Debido a que este país presenta una gran reserva de bosques en su territorio, las emisiones de GEI no son un obstáculo para el desarrollo social y económico, además de que corresponde este beneficio a los objetivos generales del manejo forestal sostenible, por lo tanto, la Federación Rusa, y de acuerdo con su propia declaración, se compromete a (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Federación Rusa, 2015):

1. Reducir los GEI causados por actividades antropogénicas en un 25% al 30% de los niveles de 1990 para el año 2030, tanto en el sector energético, el cual abarca procesos industriales y uso de productos, agricultura, uso de la tierra y silvicultura, como en la gestión de residuos, sin utilizar mecanismos de mercado internacional. Para ello, prioriza el uso del gas natural y otro tipo de fuentes para generar la electricidad
2. Política forestal basada en el uso racional, la protección, el mantenimiento y la reproducción del recurso forestal.

d) Japón. A fin de cumplir sus responsabilidades y compromisos con el Acuerdo de París, Japón expone las siguientes medidas (Ministerio de Medio Ambiente de Japón, 2015):

1. Reducir en 26% las emisiones de GEI para 2030 comparadas con el año 2013, teniendo en cuenta las limitaciones tecnológicas y de costos. Este objetivo se aplicará en los sectores de energía, procesos industriales, agricultura, silvicultura y residuos.
2. En el sector transporte se debe promover sistemas inteligentes de transporte público y la preferencia por el ferrocarril y el uso compartido de auto, además de mejorar la eficiencia del combustible y del consumo de energía, con el fin de que el negocio del transporte sea más amigable con el medio ambiente.

e) *Alemania*. Al ser un miembro líder y clave de la Unión Europea, propone también sus estrategias de contribución para el cumplimiento del Acuerdo de París (Letonia Presidencia del Consejo de la Unión Europea, 2015):

1. Reducir al menos en 40% para 2020 las emisiones de GEI, en comparación con 1990.
2. Reducción absoluta en toda la economía del año base de emisiones, de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal.
3. Reducir sus emisiones para 2050 entre el 80% y el 90% en comparación con 1990, en los sectores de energía, incluyendo industrias de manufactura, construcción, transporte; en los procesos de producción industrial también se deberá controlar la industria minera, química, metálica y electrónica.

Estos países, para cumplir con sus propias metas, utilizan distintos criterios. China e India procuran reducir la emisión de dióxido de carbono sobre la base del PIB, y otros tres países con la emisión de GEI global. Si China logra reducir el 65% de la cantidad marcada en 2005 (0.793), conforme al dato del Banco Mundial (2019a), la cifra será de 0.277, que será todavía más alta que la registrada para Japón en 2014. De igual manera, si India logra la reducción programada, la cifra será de 0.206, que será menor que dicha cifra de Japón, pero será más alta de la de Alemania marcada en 2014 (cuadro 1).

Cuadro 1

Emisiones de dióxido de carbono 1990, 2000, 2005, 2010-2014

Unidad: kg por paridad del poder adquisitivo del PIB

	<i>1990</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
China	1.413	0.730	0.793	0.690	0.699	0.667	0.634	0.592
India	0.372	0.360	0.312	0.313	0.318	0.331	0.313	0.321
Rusia	N/D	0.749	0.576	0.501	0.507	0.508	0.484	0.461
Japón	0.290	0.284	0.271	0.255	0.260	0.265	0.263	0.255
Alemania	N/D	0.274	0.256	0.229	0.213	0.214	0.218	0.203

Fuente: Elaboración propia con el dato del Banco Mundial (2019a).

Japón, para la reducción de GEI, toma la base en la cifra de 2013. El dato del Banco Mundial (2019b) solo abarca hasta 2012, y si tomamos la cifra de este año (más reciente), el 26% de reducción para 2030 que Japón procura equivaldría al 16.2%, comparada con el nivel de 1990 y al 24% comparada con 2005. En el mismo término, la meta de Alemania (40% de reducción para 2030 sobre la base de 1990) será del 21% sobre la base de 2012, mientras Rusia tendrá la reducción de 6.5%, comparada con 2012. Hablando del porcentaje-meta de estos tres países, Japón se compromete más, si bien es el país que durante los últimos años ha mantenido un nivel relativamente alto (o bien sin casi cambio) de la emisión del GEI, mientras Alemania ha tenido la tendencia de reducirla (cuadro 2).

Cuadro 2
Emisiones de GEI totales 1990, 2005 y 2012
Unidad: kt.

	<i>1990</i>	<i>2005</i>	<i>2012</i>
China	3,892,675.16	7,803,535.60	12,454,710.60
India	1,387,371.82	2,117,460.59	3,002,894.93
Rusia	3,593,581.92	2,527,172.17	2,803,398.49
Japón	1,304,676.03	1,439,905.16	1,478,858.88
Alemania	1,256,074.03	981,287.68	951,716.71

Fuente: Elaboración propia con el dato del Banco Mundial (2019b).

¿Cuál es la percepción del avance de los retos? En junio de 2019 se llevó a cabo la reunión del G20 en Osaka, Japón. Se discutió también el tema del cambio climático. Posteriormente, en noviembre de 2019 Climate Transparency publicó el *G20 Brown to Green Report 2019*. Según dicho informe, en 2018, las emisiones globales crecieron una vez más, lo que significa que los países del G20 tendrán que aumentar sus objetivos de emisiones para 2030 en 2020 y reforzar significativamente las medidas de mitigación, adaptación y financiamiento durante la próxima década (Climate Transparency, 2019: 12 y ss.).

Asimismo, en cuanto a la mitigación, el crecimiento económico y las emisiones no se han desacoplado completamente: las emisiones del dióxido de carbono relacionado con la energía del G20 aumentaron en 2018 en 1.8%, debido al alto crecimiento económico y un suministro de energía de combustibles fósiles cada vez mayor. En este sentido, los países del G20 necesitan reducir su actual emisión del GEI al menos en el 45% en 2030 (por debajo de los niveles de 2010) (Climate Transparency, 2019: 18 y ss.). De manera que todavía los retos del Acuerdo de París están en el medio camino (y difícil).

Como se señaló al principio del presente trabajo, el sector de transporte ocupa una cuarta parte de la totalidad de la emisión del GEI. El referido informe indica que la emisión del GEI por este sector siguió incrementando en 2018 en 1.2%. EU, Canadá y Australia tienen las mayores emisiones *per capita* entre los países del G20, y EU es el país con emisión *per capita* 24 veces más altas que India. En este sentido, el anuncio de la retirada de EU del Acuerdo de París es todavía más impactante para este tema. A pesar de que Canadá, Francia, Japón e Inglaterra muestran un plan a largo plazo progresivo para eliminar los vehículos con combustión para 2040-2050, es insuficiente para lograr el calentamiento global de 1.5°C para 2035. Mientras tanto, China vendió más de un millón de autos eléctricos en 2018, casi duplicando la cifra de 2017, junto con una política de transporte público más progresivo entre G20 (Climate Transparency, 2019: 34 y ss.).

Vehículos con combustión vs. vehículos eléctricos

En diciembre de 2018 se llevó a cabo la COP24. En la Conferencia, una de las discusiones fue la iniciativa hacia la llamada movilidad eléctrica mundial, que impulsa los vehículos eléctricos, mediante lo cual procura lograr la cero emisión del gas con efecto invernadero por el sector de transporte.

A escala mundial, el transporte representa una cuarta parte de las emisiones totales: 8 gigatoneladas por año, según el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático. Esta cifra es 70% más alta que hace 30 años. Se estima que más de mil millones de autos de pasajeros recorren las calles y carreteras del mundo hoy en día y, si no se toman medidas urgentes, esta cantidad de autos podría duplicarse para 2040 (Organizaciones de las Naciones Unidas, 2018).

Como se vio anteriormente, el Acuerdo de París pretende alcanzar la cero emisión sustancial del gas con efecto invernadero para la segunda mitad del presente siglo, para lo cual se estima llevar a cabo una tarea de reducir el transporte tradicional con combustión que emite el dióxido de carbono. Esta movilidad también procura la cero emisión del sector de transporte, y además deja claro que los respectivos países, a escalas tanto estatal como municipal conjuntamente promuevan los vehículos eléctricos.

En este sentido,

ahora, casi 100 años después de que los avances tecnológicos y el descubrimiento de grandes reservas de petróleo desplazaron al vehículo eléctrico en favor del motor de combustión, los vehículos eléctricos están regresando y necesitan desplazar cada vez más el motor de combustión para reducir las emisiones y la contaminación del aire (palabras del Secretario General de la ONU, Organizaciones de las Naciones Unidas, 2018).

En esta COP24 se llevó a cabo un panel sobre la movilidad eléctrica, en el cual Japón proclamó su estrategia de “100% de electrificación de vehículos” que son suministrados al mundo. La emisión del dióxido de carbono de Japón solo ocupa el 3% de la totalidad mundial, por lo que el uso de vehículos eléctricos dentro del país tendría una poca contribución al calentamiento global, si bien la ocupación de la industria automotriz japonesa alcanza el 30% a escala mundial, y su electrificación podrá impactar al medio ambiente.

Cabe señalar que la estrategia japonesa al respecto alcanza la cero emisión de *Well to Whell* (de pozo a llantas), mientras otros países alzan la meta de *Tank to Wheel* (de tanque de combustión a llantas) mediante la cual procuran reducir la emisión del dióxido de carbono durante el recorrido de vehículos (que la propia industria automotriz podría controlar). El lema de Japón, entonces, apunta a la baja en carbono desde la fuente energética.⁷

7. “Reunión estratégica para la nueva era del vehículo que apunta la reforma social al futuro”, en *Agencia de Recursos Naturales y Energía, Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón*, 24 de enero de 2019.

En este sentido, el Acuerdo de París debe considerarse desde su compartición de metas a largo plazo y a escala internacional hasta el trabajo conjunto entre los sectores público y privado, con la finalidad de lograr el desarrollo industrial y la inversión oportuna en las infraestructuras.

Industria automotriz de México – importancia en la economía nacional

¿Cuál es la dinámica de la industria automotriz, que tiene la posibilidad de contribuir al tema climático como se refirió anteriormente, en México?

En 2017 la industria automotriz contribuyó al PIB nacional con el 2.9%, y con 18.3% al PIB manufacturero. En ese mismo año el expresidente de México anunció que se crearon 3,238,739 empleos durante su sexenio; de esta cifra, y dentro del sector manufacturero, el 40% corresponde a la creación de empleos por parte de la industria automotriz, 1.9 millones de personas (AMIA, 2018: 4) referida tanto a la fabricación de equipo de transporte como a la fabricación de plástico, hule y componentes electrónicos.

Además, el subsector manufacturero con mayor población económicamente activa ocupada es la fabricación de equipos de transporte. Si bien la ocupación de este en 2014 fue del 9.3% en promedio, la de 2015 fue del 7.1% y en agosto de 2016 ha sido del 34.6%; el desempeño productivo de este subsector muestra una tendencia positiva. Por otra parte, la fabricación de maquinaria y equipo, de computación y de aparatos accesorios electrónicos tiende a aumentar en términos generales. En estos dos subsectores, la productividad de la mano de obra mexicana muestra un aumento de 20 a 30 puntos porcentuales (2008=100) (Okabe, 2018: 26-29).

Este sector automotriz presenta además fortalezas dadas en sus costos competitivos: la experiencia (desde 1921 se producen vehículos en el país), por la amplia red de proveeduría, y el talento y su localización estratégica, con casos de éxito referidos a grandes inversiones extranjeras de las principales empresas armadoras de vehículos en el mundo (Promexico, 2016). Asimismo, es el principal receptor de inversión extranjera directa. Entre 2000 y 2017 recibió 60,677 millones de dólares, cuyo principal destino fue la fabricación de partes para vehículos automotores, lo que ubica a México como el quinto productor mundial de autopartes, detrás de China, EU, Japón y Alemania, y es el primero en América Latina (Pineda, 2019, AMIA, 2018: 15).

En los primeros seis meses de 2019 se produjeron 2,609,165 vehículos, lo que representa una reducción del 0.9% respecto de la producción del mismo periodo dado en 2018, según la AMIA. En cuanto a vehículos ligeros, en agosto de 2019 hubo una caída en la producción del 9.6%, de acuerdo con el mismo mes en 2018. Las exportaciones, por su parte, se incrementaron en 1.5% en comparación con el mismo periodo, y los principales destinos de exportación fueron: Estados Unidos (79.1%), Canadá (7%) y Alemania (3.8%) (Pineda, 2019).

En este sentido, el interés principal de actores extranjeros por invertir en este sector en México es debido a su cercanía con Norteamérica; no obstante, el país está posicionado como una pieza clave en la fabricación de autopartes en el mundo, y por

su desarrollo durante décadas tiene una dinámica que contribuye tanto a la creación de empleo como a la economía global del país, aunque, por la entrada en vigor de nuevo TLCAN (T-MEC), el escenario podría cambiarse (Okabe, 2019).

Demanda de vehículos eléctricos en México

En este contexto de la industria automotriz de México y también el calentamiento global y su relación con el sector de transporte, se observará la dinámica de la venta de los autos en México enfocada en los eléctricos.

La venta total de vehículos en México en 2018 fue 1,426,926 unidades, volumen disminuido en 7% con respecto a 2017, la cual es de vehículos tanto de combustión como eléctricos (INEGI, 2019a).

Como se refirió arriba, en la COP24 hubo una discusión de la sustitución de los vehículos de combustión por los eléctricos, con la finalidad de reducir la emisión de dióxido de carbono. Al hablar de vehículos eléctricos, estos se clasifican en tres tipos: híbrido; *plug-in*; y eléctrico propiamente dicho.

La demanda de vehículos eléctricos en México es mínima. En cuanto a los vehículos híbridos (unidades vehiculares híbridas no conectables), se observan mayores ventas durante 2016-2018 marcando 7,490, 9,349 y 16,022 unidades respectivamente (la cifra de 2018 ocupa el 1.12% de la venta total de vehículos). Los de *plug-in* (unidades vehiculares híbridas conectables) muestran una muy baja demanda, de apenas 521, 968 y 1,584 vehículos vendidos en el mismo periodo. Hablando de los vehículos eléctricos propiamente dichos, su venta tuvo una tendencia constante de 0.01% en proporción con la venta total de vehículos durante 2016-2018 (254, 237 y 201 unidades respectivamente) (INEGI, 2019b) (cuadro 3).

Cuadro 3
Ventas de vehículos totales y eléctricos 2016-2018 en México
Unidad: Número de unidades vendidas

	<i>Vehículos híbridos</i>	<i>Vehículos plug-in</i>	<i>Vehículos eléctricos</i>	<i>Total de vehículos</i>
2016	7,490	521	254	1,607,165
2017	9,349	968	237	1,534,827
2018	16,022	1,584	201	1,426,926

Fuente: Elaboración propia con el dato del INEGI (2019a) e INEGI (2019b).

En resumen, respecto de la venta de los vehículos eléctricos, se inclina a la demanda de los vehículos híbridos en su mayoría, y los eléctricos propiamente dichos tienen una demanda sumamente escasa.

Esto se debe a los pros y contras de los vehículos eléctricos. Sus desventajas pueden enumerarse de la siguiente forma: 1) precio elevado, 2) tiempo de carga tardado, 3) escasa infraestructura y 4) reparaciones costosas. Desde luego, se deben considerar

sus ventajas, entre ellas se tiene: 1) cero emisión del GEI, 2) ahorro de combustible y 3) mantenimiento menos costoso (no hay concepto de cambio de aceite, etcétera).

Se enfoca en una de las desventajas que se presentan en la actualidad: carencia de infraestructura. Para el final de 2017 ya se tuvieron las estaciones de carga para vehículos eléctricos en 900 puntos, pero todavía se está lejos de alcanzar a casi 12,000 gasolineras (Pixel, 2018).⁸ Asimismo, el tiempo de carga es tardado, lo que hace que se considere su tiempo en el viaje.

A pesar de lo anterior, se deben analizar posibles ventajas en el desarrollo de la industria automotriz de esta nueva tecnología. La fabricación de vehículos híbridos o de motores de tecnología de punta es sumamente complicada para un país que no cuenta con su capacidad. Pero los vehículos eléctricos cuyo motor principal es la batería (de litio), la que podrá ampliar la posibilidad de crecer la industria automotriz de este nueva perspectiva.

Aparte de las ventajas que ofrecen los vehículos eléctricos, se deben tomar en cuenta las fuentes de energía eléctrica. Si esta se genera a través de la energía sustentable, sea solar, eólica o nuclear, la emisión de dióxido de carbono podrá lograrse en cero. Sin embargo, las principales fuentes de energía en México son de combustibles fósiles (carbón e hidrocarburos: petróleo crudo, condensados y gas natural), que ocupan el 89% de la totalidad en 2017 (Secretaría de Energía, 2017: 82). La energía generada por el gas natural es de menos carbono, si bien su uso ha estado disminuyendo en los últimos años (cifra en 2017 fue casi el 30% menos, comparada con la de 2007).

En este sentido, si unos diez mil autos de combustión se sustituyeran por los eléctricos, el problema energético sería menor. Aunque si todos los vehículos se convirtieran en eléctricos, sí se provocaría una dificultad de suministro energético, e incluso se debería generar más electricidad quemando mayores combustibles fósiles, y así emitiendo el dióxido de carbono desde las plantas de energía en cambio de tubo de escape de los respectivos coches.

Kurokawa (2018) comenta que los vehículos eléctricos son más amigables con el medio ambiente que los de combustión, si bien en el país donde la generación energética depende en su mayor parte del combustible fósil los vehículos híbridos podrían ser más adecuados para el medio ambiente. En este sentido, dicha autora sugiere que si se pretende lograr un medio de transporte verdaderamente amigable, 1) que el país disminuya la generación energética por combustible fósil y aumente el uso de energía renovable y 2) en caso de que sea difícil abandonar el uso de combustible fósil, rebaje el precio de la energía renovable para que los consumidores tengan más accesibilidad al uso de dicha energía (Kurokawa, 2018: 34).

8. En septiembre de 2017 la Secretaría de Energía y la CFE destinaron 25 millones de pesos para instalar al menos cien centros de carga de autos eléctricos públicos y gratuitos. Asimismo, las empresas privadas están trabajando en la instalación de más estaciones de carga en puntos estratégicos de las carreteras (Pixel, 2018).

Así, el uso o la demanda de vehículos eléctricos cuestiona el desarrollo de la energía renovable del país, cuya ocupación como fuente de energía ha sido del 6% al 9% durante 2007-2017 en el caso de México (Secretaría de Energía, 2017: 82).

Retos del estado de Jalisco – Hacia la fabricación de vehículos eléctricos

Jalisco, ubicado en un territorio geográficamente estratégico conectado al puerto comercial, y contando con la vía ferrocarril, está activo en la industria automotriz. Es uno de los ocho estados de México que tienen una planta armadora, y forma parte de la región del Bajío donde actualmente hay un auge de la fabricación de vehículos. Asimismo, Jalisco establece una estructura productiva de autopartes, y ocupa el 3.5% de la totalidad de producción a escala federal en 2017 (AMIA, 2018: 9).

Según DENU (2019), se han registrado 296 empresas que se dedican al sector de equipo de transporte. Los principales cinco subsectores de dicho sector son 1) fabricación de carrocerías y remolques (67 empresas), 2) fabricación de componentes electrónicos (49 empresas), 3) fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos (26 empresas), 4) fabricación de computadoras y equipo periférico (16 empresas), y 5) fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación y equipo médico electrónico (15 empresas). Estas empresas ocupan casi el 60% del sector de equipo de transporte en Jalisco. Si se incluyen otras empresas de sectores periféricos-relacionados con la industria automotriz, su dinámica será mucho más grande.

Cabe señalar que, entre los principales subsectores mencionados, el de fabricación de componentes electrónicos cuenta con quince grandes empresas, y el de fabricación de computadoras y equipo periféricos con nueve empresas de este tamaño (otros tres subsectores cuentan en total con tres grandes empresas). Estas empresas se convierten en ejes de la industria que atraen a sus proveedores y forman una red productiva. Es decir, Jalisco tiene un gran potencial en los ramos eléctrico-electrónicos (cuadro 4).

En tal circunstancia, y por la llegada de la nueva administración, Jalisco ahora pretende desarrollar la fabricación de vehículos eléctricos. Este plan consiste en: 1) atraer la inversión extranjera directa para instalar una planta ensambladora de automóviles eléctricos, y 2) desarrollar una cadena de valor robusta de industria automotriz eléctrica.⁹

Respecto de 2), el gobierno de Jalisco lanza el proyecto de proveeduría para la movilidad eléctrica con la finalidad de impulsar la instalación de empresas proveedoras del sector de motocicletas y vehículos eléctricos, consolidar los clústeres de electrónica, TI e instrumentación analítica, metalmecánica y autopartes, y generar las condiciones necesarias en el estado para promover la industria de la movilidad eléctrica, tanto en producción y manufactura de partes y componentes como en la atracción de empresas transnacionales especializadas en automóviles eléctricos, en coordinación

9. “Apostará Jalisco por autos eléctricos”, *El Informador*, 7 de mayo de 2019.

Cuadro 4
Distribución de las empresas del sector de equipo de transporte en Jalisco
Unidad: Número de empresas

<i>Subsectores del sector de equipo de transporte en Jalisco</i>	<i>Micro</i>	<i>Pequeña</i>	<i>Mediana</i>	<i>Grande</i>	<i>Total de subsector</i>
Fabricación de carrocerías y remolques	42	18	5	2	67
Fabricación de componentes electrónicos	14	8	12	15	49
Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotores	11	11	3	1	26
Fabricación de computadoras y equipo periférico	3	2	2	9	16
Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación y equipo médico electrónico	9	4	2		15
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotores	2	7	5	1	15
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	2	5	3	3	13
Fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores	8	3	1	1	13
Fabricación de otras partes para vehículos automotores	5	5	1	1	12
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotores	4	4	2		10
Fabricación de bicicletas y triciclos	5	2	1	1	9
Fabricación de otro equipo de transporte	8				8
Fabricación de equipo de audio y de video	2	2	2		6
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotores	2	4			6
Fabricación de equipo de transmisión y recepción de señales de radio y televisión, y equipo de comunicación inalámbrico	3	2			5
Fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos	1	1	1	2	5
Fabricación de equipo ferroviario	2		2		4
Fabricación de motocicletas	2	1		1	4
Fabricación de equipo telefónico		1	2		3
Fabricación de otros equipos de comunicación		1	1		2
Fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	1			1	2
Fabricación de automóviles y camionetas		1		1	2
Fabricación de camiones y tractocamiones		1		1	2
Fabricación de embarcaciones	1				1
Fabricación de equipo aeroespacial	1				1
Total	128	83	45	40	296

Fuente: Elaboración propia con el dato de DENUE (2019).

con las secretarías de Desarrollo Económico, de Innovación, de Transporte y otros organismos interesados, incluyendo el Clúster Automotriz del Estado de Jalisco (Gobierno del Estado de Jalisco, 2019: 141).

En paralelo con esta iniciativa, se establece el programa estatal de energía, que procura garantizar la suficiencia energética del estado mediante un plan integral que permita albergar proyectos de generación de energía sustentable y limpia. Este programa será llevado a cabo apegado al cumplimiento de acuerdos internacionales como el Acuerdo de París, mejorando el perfil económico del estado para contar con tarifas de costo de la energía más competitivas (Gobierno del Estado de Jalisco, 2019: 141).

La actual administración de Jalisco tiene la intención de impulsar los vehículos eléctricos y, para complementar este reto y conforme al Acuerdo de París, pretende desarrollar distintos proyectos relativos a la energía sustentable. En particular, la Secretaría de Desarrollo Económico de Jalisco, como inicio de la estrategia energética estatal, ha anunciado que daría prioridad a la inversión en autos eléctricos sobre automóviles de combustión interna, para lo cual durante 2019 destinaría diez millones de pesos para las pymes que estuvieran interesadas en ser proveedoras de motores eléctricos, baterías de litio o insumos diversos del sector automotor especializado.¹⁰

En cuanto a 1), el gobierno de Jalisco ya está llevando a cabo la visita a Asia, y se enfoca en China con el propósito de atraer al menos una armadora de vehículos eléctricos para instalarse en Jalisco. Asimismo, está buscando la oportunidad con Japón por componentes para autos eléctricos, principalmente baterías de litio rama en la cual este país es líder (Gallegos, 2019).

En octubre de 2019, la empresa de origen chino Zhongli Group, dedicada a la manufactura electrónica por contrato, anunció que se establecerá en Tlajomulco de Zúñiga con una inversión de aproximadamente diez millones de dólares.¹¹ Esta empresa produce principalmente cables, fibra óptica y equipos de energía fotovoltaica, cuyos principales clientes son operadores de telecomunicaciones y productos de energía eléctrica. Todavía no se sabe exactamente lo que se pretende con esta empresa, si bien, según su giro, podrá ser propicio para la generación de energía solar conforme a lo que requiere el Estado, lo cual posibilitaría el suministro de electricidad más estable. Ahora la tarea del gobierno será cómo atraer la inversión extranjera directa, sea de China o de otros países, que fortalezca verdaderamente la cadena de suministro para la industria automotriz eléctrica, incorporando a las empresas locales para que provean los componentes e insumos para este sector.

No son pocas las tareas para el impulso de la movilidad eléctrica. Primero es que se establezca la infraestructura de las estaciones de carga de la batería para vehículos eléctricos, para la cual se espera que el sector público tome la iniciativa a escala local,

10. En agosto de 2019, la Secretaría de Desarrollo Económico organizó el foro Auto Eléctrico Jalisco: Oportunidades y Tendencias en E-movilidad, al cual se invitaron diversas empresas que ya están trabajando con los vehículos eléctricos (p. ej. Bimbo), expertos-ingenieros y otros académicos-especialistas del tema.

11. "Empresa china de tecnología invierte en Jalisco", *El Diario*, 25 de octubre de 2019.

que será una muestra firme para llevar a cabo la movilidad eléctrica incluyendo, por ejemplo, un proyecto promotor del transporte público eléctrico.

Segundo será el suministro de la energía eléctrica. Si se pretende reducir la emisión del GEI, se requiere disminuir el uso de combustibles fósiles y sustituirla por energía solar, eólica e incluso hidroeléctrica. No obstante, la sustitución es complicada, y requiere establecer un sistema de suministro suficiente de la energía solar o eólica, que se influencia por el clima. Esto lleva un gran costo y tiempo, y podrá afectar la tarifa de la luz inclusive, para los hogares que no cuentan con los vehículos eléctricos.

En los hogares donde se cuenta con vehículos eléctricos, básicamente, será por la noche cuando se cargue la batería. Podría no suministrarse la electricidad suficiente en la temporada de calor o frío extremo para una gran cantidad de estos vehículos. Quizá sea necesario crear un esquema (mediante subsidios o cambio de la conciencia de consumidores) donde se promueva la implantación del panel solar en los respectivos hogares para que se facilite la energía empleando la batería de los vehículos mientras no se utilicen. No obstante, esto es un idealismo, y si tomamos en cuenta las inversiones iniciales requeridas, será primordial cambiar considerablemente la mentalidad para lograr este tipo del ciclo de la vida.

Entonces, para ser realistas, se deberá tener presente que mientras más se incrementa el número de vehículos eléctricos, más se requerirá la electricidad para dicho aumento. En caso de que se desarrolle la planta de energía natural-inestable mencionada anteriormente, será necesario establecer un sistema de suministro que pueda ofrecer la electricidad mucho más que la demanda real. Como aumenta la cantidad de generación de energía térmica para ello, no se podrá lograr el propósito original.

Por último, relacionado con la creación de la red de proveeduría, aunque la promoción de un mayor uso de autos eléctricos sea válida, sería problema si hubiera intentos exagerados de promoverlos restringiendo o desincentivando la venta de vehículos de combustión. En el periodo de transición hacia la industria automotriz será ideal que se impulse la innovación tecnológica para suministrar vehículos de combustión ecológicos mientras se promuevan los autos eléctricos. En este sentido, la creación de un requerimiento de vender cierta cantidad de vehículos eléctricos podría incentivar a las ensambladoras automotrices.

Mientras se observan los pros y los contras de los vehículos eléctricos, no solamente los gobiernos locales, sino también las autoridades federales, deberán ir estableciendo una mejor estrategia con la finalidad de cumplir con las metas prometidas con el Acuerdo de París, y también lograr el desarrollo industrial y económico.

Conclusión

El enfrentamiento al calentamiento global es una tarea que debe resolverse entre todos los países del mundo. Para ello, bajo el esquema de CMNUCC, se llevan a cabo varias COP, y finalmente se logró concretar el Acuerdo de París en 2015. Pero la implantación de las acciones para alcanzar la meta del mismo Acuerdo no es fácil, e incluso en México se habla de una desincentivación con el propósito de este compro-

miso internacional. Asimismo, a escala internacional, el avance de los esfuerzos de los países adheridos al Acuerdo no ha sido tan afirmativo hasta la fecha, incluyendo el anuncio de la retirada de EU. Según el Acuerdo, los respectivos países deberán comunicar sus avances y planes cada cinco años. Entonces, el próximo año 2020 será un periodo importante para crear nuevas acciones para los años siguientes.

Frente a esta ambición que plantea el Acuerdo de denué, la realidad de que los vehículos son una de las mayores fuentes de la emisión del GEI y la posibilidad de una nueva industria, se discute actualmente el mayor uso de los vehículos eléctricos. Jalisco pretende ser líder de la fabricación de este tipo de vehículos y lograr también la implantación de energía limpia.

La vocación es correcta, sin embargo, existen varios retos que han de solucionarse, como se han visto antes, para impulsar los automóviles eléctricos.

Primero es la infraestructura, que se subdivide en dos partes. Una parte es el mayor suministro de la energía renovable, y aportar así a la meta del Acuerdo de París. Tal vez se logre la generación de energía con menor costo por el avance tecnológico. Pero esto llevará un tiempo considerable, con distintas opciones para la generación de energía, sea hidroeléctrica e incluso nuclear. Otra parte es la implementación de suficientes estaciones de carga para vehículos eléctricos. Actualmente, la instalación de las estaciones en Jalisco está a cargo del sector privado. No obstante, será preferible que el sector público participe y apoye en esta operación activamente, lo cual podrá servir para una mayor demanda de vehículos eléctricos, y podrá atraer la inversión.

Lo segundo es el desarrollo de la industria automotriz eléctrica. Jalisco quiere impulsar este nuevo sector reintegrando a las empresas proveedoras tradicionales. Es seguro que el sector privado se adapta a esta nueva tendencia, pero esto no se dará de un día para otro. Se requiere un acompañamiento rígido y consistente. En este proceso no debe excluirse la idea de impulsar no solamente los vehículos eléctricos propiamente dichos, sino también los de *plug-in* o híbridos, y el desarrollo de pilas de combustible de hidrógeno o biocombustibles. Tampoco se debe perder de vista que algunas marcas tradicionales se están esforzando en desarrollar un motor de combustión con menor emisión del GEI.

Tal vez por ahora no exista una absoluta solución ni en el suministro de energía ni en el uso de vehículos. Mientras tanto, los individuos deben procurar el ahorro de energía. La industria y las empresas deben considerar este movimiento global como oportunidad, impulsando no solamente la disminución de la emisión del dióxido de carbono sino también el desarrollo de materiales y componentes de alta tecnología que propicien el ahorro de energía.

Lo que no hay que olvidar es que debemos establecer la estrategia para mantener tanto la economía como el medio ambiente. Si no se logra el desarrollo económico, tampoco habría la innovación útil contra el calentamiento global ni el poder adquisitivo para comprar productos ecológicos. Es importante reconocer que los retos hacia un mundo deseable deben ejecutarse según el desarrollo económico y social.

Referencias

- Asociación Mexicana de la Industria de Autopartes (AMIA) (2018). *Diálogo con la industria automotriz 2018-2024*, México: AMIA
- Banco Mundial (2019a). *Emisiones de CO₂ (kg por PPA: paridad del poder adquisitivo del PIB de 2011) – países seleccionados: Germany, China, Japan, Russian Federation, India*. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PP.GD.KD?locations=DE-CN-JP-RU-IN&view=chart>.
- (2019b). *Emisiones de gases de efecto invernadero totales (% de cambio desde 1990) – países seleccionados: China, India, Japan, Russian Federation, Germany, Mexico*. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.GHGT.ZG?locations=CN-IN-JP-RU-DE-MX>.
- Climate Transparency (2019). *G20 Brown to Green Report 2019*. Disponible en: <https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2019/11/Brown-to-Green-Report-2019.pdf>.
- Cullell, J. M. (2019). “México se aleja del Acuerdo de París tras dar varios volantazos a su política energética”. *El País*, 17 de noviembre de 2019. Disponible en: https://elpais.com/economia/2019/11/15/actualidad/1573831843_268125.html.
- Departamento de Cambio Climático, Comisión Nacional de desarrollo y Reforma de China (2015). *Enhanced Actions on Climate Change: China’s intended Nationally Determined Contributions*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (2019). *Actividad económica, industrias manufactureras*. Disponible en: https://www.org.mx/contenidos/masiva/denue/denue_00_31-33_csv.
- Gallegos, A. (2019). “Viajará Sedeco a Asia para atraer inversiones”. *El informador*, 2 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.informador.mx/economia/Viajara-Sedeco-a-Asia-para-atraer-inversiones-20190802-0087.html>.
- Global Note (2019). *Ranking de la emisión de dióxido de carbono del mundo según volumen y país*. Disponible en: <https://www.globalnote.jp/post-3235.html>.
- Gobierno de la República de México (2015). *Intended Nationally Determined Contribution*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
- Gobierno del Estado de Jalisco (2019). *Plan estatal de gobernanza y desarrollo de Jalisco*, México: Gobierno del Estado de Jalisco.
- INEGI (2019a). *Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros - Venta al público de vehículos ligeros por marca, modelo, segmento y país origen*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/datosprimarios/iavl/tabulados/11_Veh_Hib_Elect_serie.xlsx.
- (2019b). *Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros - Venta de vehículos híbridos y eléctricos por entidad federativa*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/datosprimarios/iavl/tabulados/8_Ventas_serie.xlsx.

- Iyoda, M. (2016). “¿Terminar la era de combustibles fósiles! Cuenta regresiva a la entrada en vigor del Acuerdo de París”. *Huffpost*, 27 de septiembre de 2016. Disponible en: https://www.huffingtonpost.jp/masayoshi-iyoda/cop21-fossil-fuel_b_12189800.html.
- Kurokawa, F. (2018). “Una consideración sobre la transformación al vehículo eléctrico y la emisión del dióxido de carbono”. *Estudios de Simbiosis Ambiental*, núm. 11, Japón: Universidad de Dokkyo.
- Letonia Presidencia del Consejo de la Unión Europea (2015). *Submission by Latvia and the European Commission on behalf of the European Union and its Member States*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
- Ministerio de Medio Ambiente de India (2015). *India’s intended Nationally Determined Contribution*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
- Ministerio de Medio Ambiente de Japón (2015). *Submission of Japan’s Intended Nationally Determined Contribution*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
- (2019). *Negociaciones internacionales del cambio climático: ¿qué está ocurriendo en el mundo? —actualidad de las negociaciones internacionales contra el calentamiento global*. Disponible en: <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/cop/column.html#01>.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Federación Rusa (2015). *Rusia’s intended Nationally Determined Contribution*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.
- Ministerio para la Transición Ecológica del Gobierno de España (2015). *Resultados de la COP21*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop21/resultados-cop-21-paris/default.aspx>.
- Okabe, T. (2018). “Reforma laboral y la industria automotriz en México”. *Iberoamericana*, vol. 41, núm. 80, Japón: Instituto Iberoamericano.
- (2019). “Nueva regla de origen en el T-MEC”. *Comercio Exterior*, núm. 18. México: Bancomext.
- Organización de las Naciones Unidas (2018). “Los vehículos eléctricos, vitales para combatir el cambio climático”. *Noticias ONU*, 6 de diciembre de 2019. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2018/12/1447291>.
- (2019). *Cambio climático*. Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>.
- Pineda, M. (2019). “Industria automotriz: el crecimiento en México en 2019”. *Modern Machine Shop*, 1 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://www.mms-mexico.com/art%C3%ADculos/industria-automotriz-el-crecimiento-en-mexico-en-2019>.
- Pixel, M. (2018). “México ya cuenta con 900 estaciones de carga para autos eléctricos, pero siguen lejos con las más de 11 mil gasolineras del país”. *Xataka*, 22 de febrero de 2018. Disponible en: <https://www.xataka.com/automovil/mexico-ya->

cuenta-con-900-estaciones-de-carga-para-autos-electricos-pero-siguen-lejos-con-las-mas-de-11-mil-gasolineras-del-pais.

Proméxico (2016). *Automotriz. Perfil del sector, mapa de clúster, información estatal y casos de éxito*. Disponible en: <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/automotriz>.

PwC Japan (2019). “Perspectiva del vehículo: ¿el vehículo eléctrico se convertirá en la corriente principal?”. Disponible en: <https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership/automotive-insight/vol3.html>.

Secretaría de Energía (2017). *Balance nacional de energía 2017*. México: Secretaría de Energía.

——— (2019). *México requiere reforzar su seguridad energética*. Disponible en: <https://www.gob.mx/refineriadosbocas>.

The Intergovernmental Panel on Climate Change (2018). *Summary for Policymakers in Global Warming of 1.5 °C*. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf.

Otras fuentes

Acuerdo de París. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>.

“AMLO inicia obra de refinería Dos Bocas”. *Animal político*, 2 de junio de 2019. Disponible en: <https://www.animalpolitico.com/2019/06/amlo-dos-bocas-inicio-refineria-permiso-semarnat/>.

“Apostará Jalisco por autos eléctricos”. *El Informador*, 7 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.informador.mx/economia/Apostara-Jalisco-por-autos-electricos-20190507-0120.html>.

“Empresa china de tecnología invierte en Jalisco”. *El Diario*, de 25 octubre de 2019. Disponible en: https://www.ntrguadalajara.com/post.php?id_notas=137324.

“Incumplirá México compromisos con el Acuerdo de París: CEMDA”. *El Siglo de Torreón*, 29 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1642963.incumplira-mexico-compromisos-con-el-acuerdo-de-paris-cemda.html>.

“Paris Climate Accords: US Notifies UN of Intention to withdraw”. *BBC*, 5 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-50297029>.

“Reunión estratégica para la nueva era del vehículo que apunta la reforma social al futuro”. *Agencia de Recursos Naturales y Energía, Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón*, 24 de enero de 2019. Disponible en: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/interview08takeuchi01.html>.

