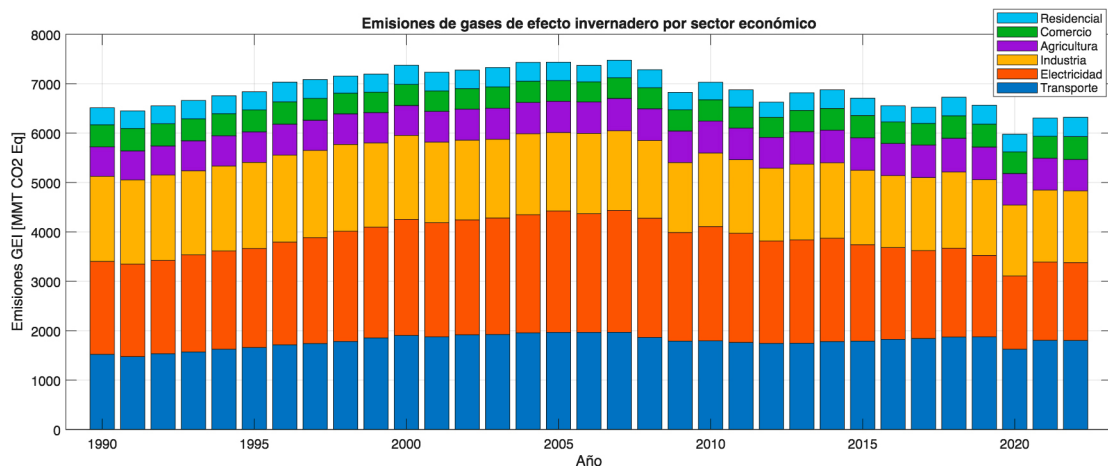


# La industria automotriz y su impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU

Israel Vivaldo **de la Cruz**  
Luis Abraham **Sánchez Gaspariano**

La industria automotriz es compleja y dinámica. Con la expansión de los mercados globales cada vez más interconectados y los cambios en los patrones de consumo, presenta una serie de desafíos regionales, nacionales e internacionales; sin embargo, también ofrece grandes oportunidades para la innovación y la diversificación de productos y servicios, así como la generación de la triple hélice entre Gobierno, Industria y Academia. Por tanto, es importante analizar el panorama del sector automotriz a escala global con un enfoque crítico hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

En septiembre de 2015, al término del periodo de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), los países miembros de la ONU acordaron un nuevo plan de acción a partir del balance de los ODM; se estableció la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible que tiene como base los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La Agenda 2030 es el resultado del proceso de consultas más amplio y participativo de la historia de la ONU y representa el consenso multilateral entre gobiernos, sociedad civil, sector productivo y academia (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2017).



**Figura 1.** Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por sector económico. Elaboración propia con datos de US Department of Energy, 2024.

Es claro que la industria automotriz juega un papel muy importante dentro de la Agenda 2030 debido a que se relaciona directamente con varios ODS. Existen diversas referencias de índole histórica (Serna Pérez, 2020), geográfica o de política pública (Organización Internacional del Trabajo, 2021), en las cuales se analizan y discuten las implicaciones ambientales, tecnológicas y sociales de la transición automotriz, así como algunas de las contradicciones entre esta industria y los ODS. A este respecto, un caso de estudio bastante interesante a nivel nacional es el publicado en 2021 por la Red Mexicana del Pacto Global (Pacto Global Red México, 2021), entidad jurídica independiente creada en 2005 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), integrada al día de hoy por más de 750 empresas. En este análisis se da a conocer la aportación y el estado de madurez de las empresas mexicanas en su contribución a la Agenda 2030, en donde se incluyen acciones y medidas concretas que hoy ya se están implementando con la finalidad de apreciar la evolución y el impacto en las metas planteadas en atención a los ODS. Los hallazgos del estudio incluyen: 1) que no existe un vínculo directo entre la prioridad otorgada a los ODS y el presupuesto específicamente asignado, y 2) que aquellos objetivos vinculados directamente con la conservación ambiental, tal es el caso de los ODS

13, 14 y 15, han quedado relegados a las últimas posiciones del interés de las grandes empresas, que son las que más responsabilidad deberían tener ante estos retos debido a su impacto.

A continuación, se describen los ODS donde la industria automotriz tiene mayor impacto en la Agenda 2030.

### ODS 3: SALUD Y BIENESTAR

Algunos gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) son causantes de enfermedades cardiorrespiratorias; estos gases se producen durante la quema de combustibles fósiles para el transporte por tierra, aire y mar. La gran mayoría (70 %) de las industrias automotrices se centran en la reducción global de las emisiones en toda la cadena de valor, incluidas las emisiones de alcance 1, 2 y 3, desde el abastecimiento hasta los procesos del final de la vida útil. La industria automotriz está convencida de la necesidad de disminuir la emisión de GEI producidos durante la combustión en los motores de combustión interna. En la Figura 1 se observa la gran participación del sector transporte en la emisión de GEI en Estados Unidos. Por lo tanto, al reducir las emisiones de  $\text{CO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}$  desde el sector transporte, se busca mejorar la calidad del aire y con ello la salud y el bienestar de la población. Para lograr la reducción de GEI desde el sector transporte, se realiza investigación,

innovación y desarrollo de combustibles alternativos que emitan menos GEI; asimismo, se trabaja en: (1) la mejora de la eficiencia de los combustibles a través de diseños, materiales y tecnologías avanzadas; (2) la planificación urbana.

#### **ODS 7: ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE**

El consumo total de energía final de 2022 fue de 442 exajulios (EJ), los cuales se dividen como sigue: industria (167 EJ), residencial y comercial (133 EJ), transporte (116 EJ) y otros (26 EJ). Es notoria la gran cantidad de energía que consume el sector transporte, por lo cual es necesario virar hacia las fuentes de energía sostenibles. De acuerdo con la perspectiva mundial basada en las últimas políticas energéticas, climáticas e industriales relacionadas, se tiene un escenario de crecimiento del 1.1 % cada año hasta 2030, y luego continúa aumentando a un ritmo más lento hasta 2050.

Hoy en día se sabe que las tecnologías eléctricas como las bombas de calor y los vehículos eléctricos proporcionan servicios energéticos más eficientes que las tecnologías rivales basadas en la combustión directa de combustibles fósiles. De acuerdo con los diferentes escenarios de la Agenda 2030, las tecnologías eléctricas se expanden más rápidamente en los escenarios APS (Escenario de Compromisos Anunciados, por sus siglas en inglés) y NZE (Emisiones Netas Cero, por sus siglas en inglés) que en el STEPS (Escenario de Políticas Anunciadas, por sus siglas en inglés). El porcentaje de electricidad en el consumo total de energía final aumenta de alrededor del 20 % actual en 2 puntos porcentuales en el STEPS para 2030, en 4 puntos porcentuales en el APS y en 8 puntos porcentuales en el NZE; estas diferencias son cruciales, pues aportan el ahorro energético necesario.

La generación de energía eléctrica debe modificarse para dar paso a las fuentes de energía renovables y sostenibles. Por su parte, el uso directo de energías renovables en el consumo total de energía final aumenta significativamente en cada escenario: un 3 % anual en el STEPS, un 7 % en el APS y un 9 % en el escenario NZE de aquí a 2030.

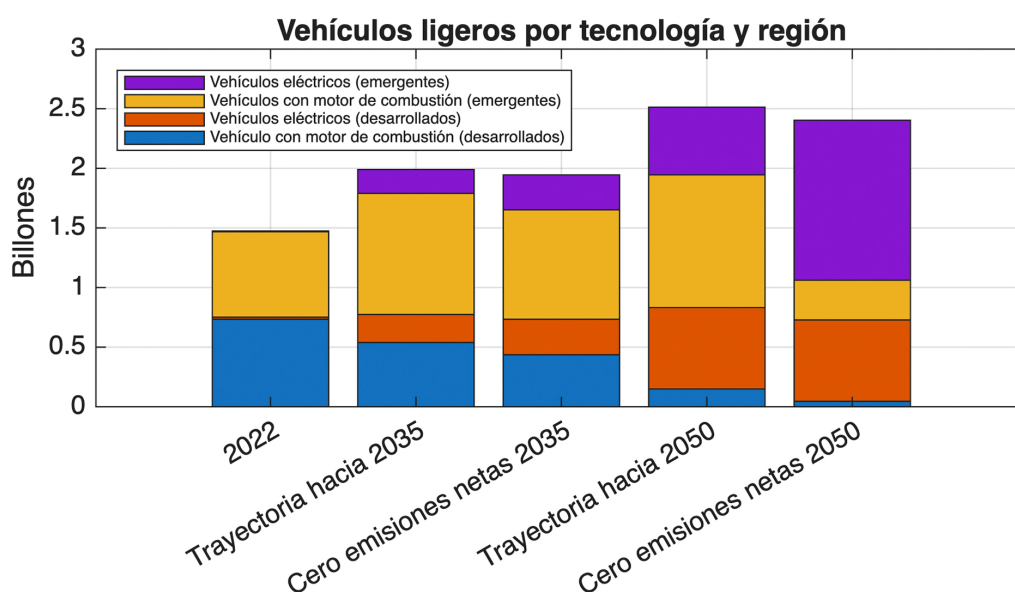
Asimismo, la participación del petróleo en la demanda energética del transporte por carretera desciende del 92 % actual al 88 % en el escenario STEPS, al 84 % en el APS y al 78 % en el escenario NZE para 2030. El cambio tectónico necesario hacia la electromovilidad y el mayor uso de biocombustibles impulsan este descenso.

Consideremos que, aun con el apoyo de las fechas de retirada progresiva de los vehículos con motor de combustión interna y los incentivos a la electromovilidad, y pese a que los vehículos eléctricos representarán casi el 20 % del total de vehículos-kilómetro de carretera en el APS en 2030, y a pesar de que los vehículos eléctricos son entre tres y cuatro veces más eficientes que los vehículos con motor de combustión interna, estos solo representan el 5 % de la demanda energética del transporte por carretera. Por lo tanto, la transición hacia la electromovilidad y la investigación de fuentes de energía renovables y sostenibles son pilares para alcanzar el ODS 7 de la Agenda 2030.

#### **ODS 9: INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA**

La infraestructura relacionada con la industria automotriz abarca desde las plantas de ensamblaje y fabricación de componentes hasta la red de distribución y logística a nivel mundial. Las políticas gubernamentales y el marco regulatorio desempeñan un papel crucial en el desarrollo y la competitividad de la industria automotriz a nivel nacional e internacional; estas políticas varían significativamente entre los diferentes países y regiones, y abarcan aspectos como los estándares de emisiones, la seguridad vehicular, los incentivos fiscales y las barreras comerciales (World Trade Organization, 2019).

El sector automotriz se verá afectado por la ralentización del gasto de los consumidores, los elevados tipos de interés y la transición hacia la electromovilidad. Los vehículos eléctricos (VE, por sus siglas en inglés) seguirán siendo la parte más pujante del mercado, con un aumento de las ventas del 21 % (Economist Intelligence Unit, 2024); China



**Figura 2.** Vehículos ligeros totales por tecnología y región para diferentes escenarios. Elaboración propia con datos de British Petroleum (2024).

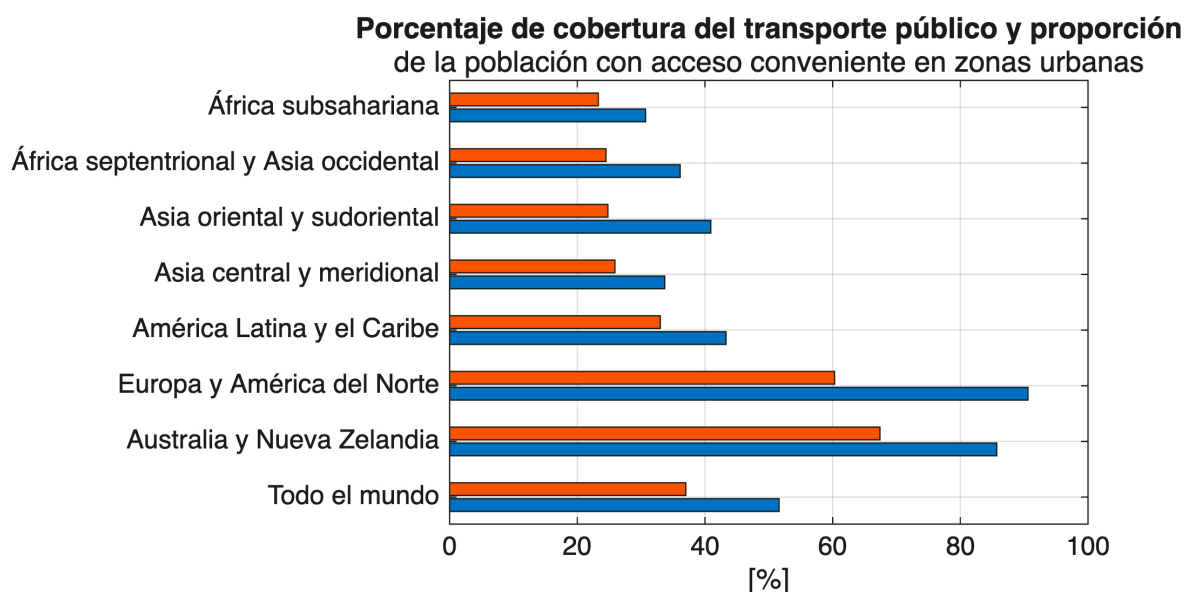
representa más de la mitad de las ventas de VE y un porcentaje similar de las exportaciones, pero el apoyo del gobierno chino al sector provoca tensiones comerciales. La legislación sobre emisiones se endurecerá aún más, y muchas ciudades introducirán normativas sobre aire limpio que afectarán al uso de los vehículos. Se espera que las restricciones favorezcan la demanda de vehículos nuevos, incluidos los eléctricos, pero frenen las ventas de vehículos de segunda mano. El gobierno, los fabricantes de automóviles y la academia deben trabajar para aliviar la ansiedad por la autonomía entre los usuarios de VE. Esto incluirá un cambio en las normas de recarga, el despliegue de estaciones de recarga rápida y la introducción de nuevas tecnologías de baterías para mejorar la autonomía y el rendimiento.

Se esperaba que a partir de 2024 más empresas automovilísticas adoptasen el Estándar de Carga Norteamericano (NACS) desarrollado por Tesla para sus clientes estadounidenses y canadienses. Se busca que el NACS se convierta en el estándar del sector en Norteamérica, aunque Europa seguirá confiando en el Sistema de Carga Combinada (CCS), con adaptadores cada vez más comunes. Japón y China avanzarán en la implantación de una norma

Chaoji común para Asia, con vistas a sustituir a la japonesa CHAdeMO y la china GB/T (Economist Intelligence Unit, 2024).

Ford, General Motors, Mercedes-Benz, Nissan, Volvo, Honda y Stellantis abrirán en conjunto una red de estaciones de carga rápida para Norteamérica; la red ofrecerá recarga para conectores CCS y NACS. Se espera que el despliegue de estaciones de recarga rápida CCS en toda la Unión Europea (UE) se acelere en 2024, tras la aprobación del Reglamento sobre infraestructuras de combustibles alternativos en julio de 2023 (Economist Intelligence Unit, 2024). La ley exige estaciones de recarga rápida cada 60 km en todos los principales corredores de transporte de la UE a partir de 2025.

Los objetivos para las nuevas tecnologías de baterías de los VE son aumentar la densidad de carga, reducir el tiempo de carga, disminuir los costos de recarga y mejorar la seguridad (disminuir la probabilidad de incendio). Las baterías de iones de litio darán un salto adelante cuando Gotion, con sede en China, lance sus baterías de litio hierro manganeso fosfato (LMFP), que, según la empresa, pueden alcanzar una autonomía de hasta 1000 km antes de la recarga; la producción en serie estaba prevista para 2024. Por otro lado, BYD, un fabricante de automóviles chino, también empezará a producir en



**Figura 3.** Porcentaje de cobertura de transporte público y proporción de la población con acceso conveniente al mismo en zonas urbanas. Elaboración propia con datos de (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2023).

masa baterías de iones de sodio en su fábrica de Xuzhou; más que ofrecer autonomía y potencia, su objetivo es reducir costos utilizando sodio en lugar de iones de litio (Economist Intelligence Unit, 2024).

Mientras que las revolucionarias baterías de estado sólido, que podrían ahorrar espacio y reducir el riesgo de incendio, podrían tardar más. Así, las empresas automotrices también deben realizar inversiones directas, firmar acuerdos de suministro a largo plazo y centrarse en el reciclaje para garantizar el suministro ininterrumpido de materiales clave para la fabricación de baterías. Existe un camino amplio para la innovación tecnológica en vehículos más eficientes y sostenibles, así como el desarrollo de infraestructura para el sector automotriz y de transporte.

#### ODS 11: CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

Los vehículos híbridos y eléctricos emiten menos GEI que los motores de combustión convencionales. Nueve de cada diez personas que viven en zonas urbanas de todo el mundo respiran aire que no cumple las directrices de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud. Se espera que los vehículos con motores de combustión convencionales disminuyan paulatinamente mientras se incrementa la

participación de VE actuales, VE que están en desarrollo, así como vehículos de combustión interna más eficientes en fase de desarrollo (Figura 2).

El parque de vehículos ligeros se electrifica cada vez más a lo largo de los diferentes escenarios, liderado por los cambios en las economías desarrolladas. Esta creciente electrificación está impulsada por el endurecimiento de las políticas públicas y la regulación de emisiones, apoyada por el aumento de la competitividad de los costos de los vehículos eléctricos a medida que los costos de las baterías siguen bajando y la fabricación de este tipo de vehículos se amplía progresivamente. Al igual que en el caso de los vehículos ligeros, el endurecimiento de las normas obliga a abandonar el uso de productos derivados del petróleo en favor de combustibles más bajos en carbono (International Energy Agency, 2024). La electrificación creciente de los camiones representa la mayor parte de este cambio, con el hidrógeno desempeñando un papel protagónico, especialmente para los camiones pesados de larga distancia en Net Zero. El gas natural, incluido el biometano, también representa una parte cada vez mayor, y su uso se concentra en China y en las economías en desarrollo, incluida la India.

La calidad y disponibilidad de la infraestructura de transporte varía mucho entre países y regiones, e incluso dentro de las propias ciudades. En los países desarrollados, las personas tienden a tener más de una opción de transporte, aunque no siempre esté disponible de manera equitativa o ambientalmente sensible. Existe una necesidad apremiante de que las ciudades de todo el mundo integren a los sistemas de transporte motorizado la posibilidad de movilización de peatones y bicicletas mediante planes de movilidad urbana sostenible a largo plazo, inversiones específicas en infraestructura y la implementación de normativas. (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2023.)

En la Figura 3 se presenta la cobertura de transporte público y proporción de la población con acceso conveniente a este para las zonas urbanas. La electromovilidad es una parte importante para la descarbonización del transporte, de tal manera que para 2050 el principal propulsor para el transporte será la electricidad. Vehículos más amigables con el planeta y sistemas de transporte sostenibles son esenciales para ciudades más habitables.

#### **ODS 12: PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES + ODS 13: ACCIÓN POR EL CLIMA**

Dentro de la Cadena de Suministro Automotriz, las empresas fabricantes del producto original (OEM), niveles 1, 2, 3 y 4, buscan reducir la emisión de GEI contemplando el ciclo de vida del producto. La manufactura de autos toma en cuenta el uso de materiales sostenibles y reutilizables. Tal es el caso de materiales biodegradables y procedimientos ecológicamente amigables, que persiguen la disminución de la huella de carbono. De este modo, estas transformaciones buscan, además de un producto final sostenible, que el proceso de fabricación del mismo sea respetuoso con el medio ambiente (Organización Internacional del Trabajo, 2021).

El último Informe de síntesis del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) afirma de forma inequívoca que las actividades humanas, en

particular más de un siglo de quema de combustibles fósiles, el uso no sostenible de la energía y los suelos, y los regímenes de consumo y producción insostenibles, provocaron un calentamiento global de 1.1 °C por encima de los niveles preindustriales. El IPCC advierte que si no se refuerzan las políticas intersectoriales es probable que el mundo supere el crítico punto de inflexión de 1.5 °C en 2035. (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2023.)

Indudablemente, si se desea contribuir significativamente al aminoramiento del cambio climático, hay que reducir inmediata y sostenidamente las emisiones de los GEI de forma multisectorial. Para tal efecto se requieren acciones globales encaminadas hacia el desarrollo de resiliencia del clima, así como medidas de adaptación y mitigación y, por supuesto, el buen aprovechamiento de las sinergias de los ODS. Dentro de las acciones más urgentes se encuentran: el financiamiento, el compromiso político, las políticas coordinadas, la cooperación internacional, la gestión de ecosistemas y la gobernanza inclusiva (Organización Internacional del Trabajo, 2021).

Cabe señalar que una de las acciones innovadoras de los modelos de producción de economía circular empleados en la industria automotriz, enfocada hacia la sostenibilidad, es el reciclaje y la reutilización de componentes automovilísticos, lo cual es coadyuvante en la búsqueda de una industria automotriz más limpia y amigable con la ecología (Organización Internacional del Trabajo, 2021).

#### **CONCLUSIONES**

La Agenda 2030 es el resultado del consenso a nivel mundial entre Gobierno, Sociedad Civil, Sector Productivo y Academia. Esta agenda se basa en 17 objetivos ODS, cinco de los cuales se relacionan directa e indirectamente con la industria automotriz: Salud y bienestar (ODS 3), Energía asequible y no contaminante (ODS 7), Industria, Innovación e Infraestructura (ODS 9), Ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11), Producción y consumo responsables (ODS 12) y Acción por el clima (ODS 13). Estos cinco objetivos suponen una serie de desafíos regionales, nacionales e internacionales





© Miguel Ángel Andrade. De la serie *Café Andrade*.

a toda la industria, particularmente a la automotriz por la coyuntura de todos ellos, pero también de oportunidades para la innovación y la diversificación de productos y servicios, así como para la generación de la triple hélice entre gobierno, industria y academia.

## NOTA

Este texto fue redactado por los autores, y se apoyó parcialmente en herramientas de inteligencia artificial (IA generativa) para la mejora del estilo y sugerencias gramaticales. Las ideas, interpretaciones, selección de información y conclusiones son responsabilidad exclusiva de los autores.

## REFERENCIAS

British Petroleum (2024). BP Energy Outlook 2024 edition. Recuperado de: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2024.pdf>.

Economist Intelligence Unit (2024). Automotive Outlook 2024. Recuperado de: <https://www.eiu.com/n/campaigns/automotive-in-2024>.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2017). ¿Qué es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible? Recuperado de <https://www.gob.mx/inafed/articulos/que-es-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible>.

International Energy Agency (2024). World Energy Outlook 2024. Recuperado de: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023. Naciones

Unidas. Recuperado de: [https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf).

Organización Internacional del Trabajo (2021), El futuro del trabajo en la industria automotriz y la necesidad de invertir en la capacidad de las personas y el trabajo decente y sostenible.

Recuperado de: <https://www.ilo.org/es/resource/otro/el-futuro-del-trabajo-en-la-industria-automotriz-y-la-necesidad-de-invertir>.

Pacto Global Red México (2021), Las empresas mexicanas por la agenda 2030 en la década de acción. Recuperado de: <https://pactoglobal.org.mx/las-empresas-mexicanas-por-la-agenda-2030-en-la-decada-de-accion/>.

Serna-Pérez, María G. (2020), Participación de las entidades fedrativas en el cumplimiento de la Agenda 2030: el caso Aguascalientes. En: Citlali Ayala Martínez/Gustavo Sosa Núñez, (Coords.), La Agenda 2030. Diagnóstico, avances y oportunidades en México, Instituto Mora, (pp 100-121). Recuperado de: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/LocalGovt/States/20190218Mexico2.pdf>.

US Department of Energy (2024). U.S. Greenhouse gas (GHG) emissions by economic sector. Recuperado de: <https://afdc.energy.gov/data>.

World Trade Organization (2019). World Trade Report 2019: The future of services trade. Switzerland: World Trade Organization.

Recuperado de: [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/00\\_wtr19\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/00_wtr19_e.pdf).

**Israel Vivaldo de la Cruz**  
**Luis Abraham Sánchez Gaspariano**  
**Facultad de Ciencias de la Electrónica**  
**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**  
**[luis.sanchezgas@correo.buap.mx](mailto:luis.sanchezgas@correo.buap.mx)**

© Miguel Ángel Andrade. De la serie *Café Andrade*.

