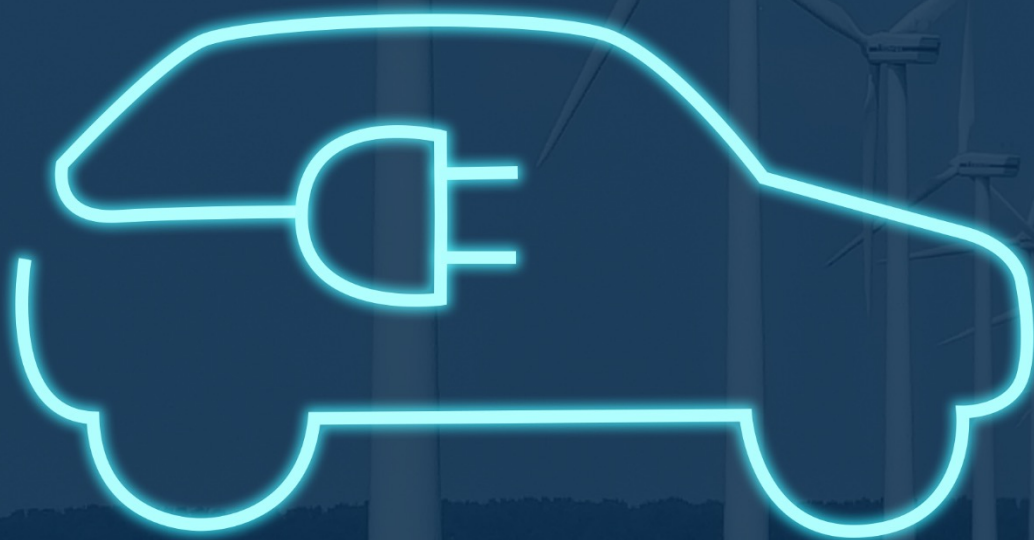




# RUMBO A LA MOVILIDAD eléctrica

Un futuro más dinámico, más limpio y sustentable.  
De Guanajuato para el mundo



22 de febrero de 2023



# Índice

		Página
	Introducción	4
1	Vehículos eléctricos en el mundo, en México y en el Estado de Guanajuato	10
2	La movilidad sustentable en Guanajuato	14
3	Mapeo del Ecosistema educativo e industrial de la electromovilidad	18
4	Líneas de formación profesional para el desarrollo de la electromovilidad	22
5	Líneas estratégicas para el desarrollo de la electromovilidad en el Estado de Guanajuato	26
6	Contribución complementaria de la Universidad de Guanajuato a la electromovilidad en el Estado	36
7	Referencias	42
	<b>Anexo 1</b> Programas educativos y matrícula de nivel medio superior y superior coadyuvantes en el desarrollo de la electromovilidad	<b>46</b>

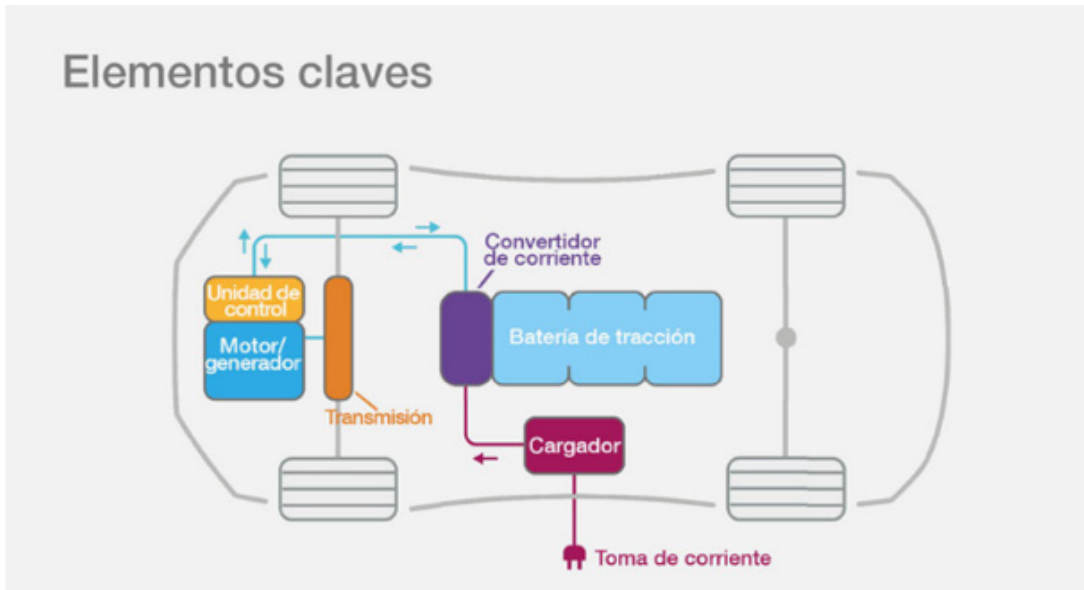


# INTRODUCCIÓN

La movilidad eléctrica o electromovilidad consiste en la integración de nuevas tecnologías mediante el uso de motores eléctricos, que se alimentan de la energía almacenada en una batería, asistido de tecnología de comunicación, infraestructura y medios de transporte motorizados que permiten la propulsión eléctrica de los vehículos (Procobre - Centro Mexicano de Promoción del Cobre, A.C, 2019) (ver gráficos 1 y 2).

**Gráfico 1**

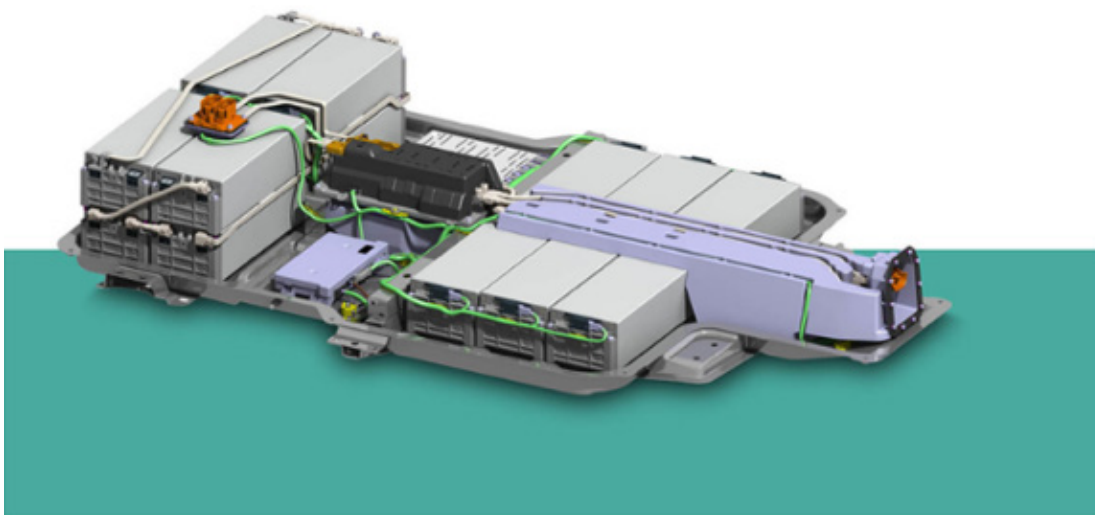
Elementos clave del automóvil eléctrico



Fuente: Murias 2020

**Gráfico 2**

Batería de un automóvil eléctrico



Pack de baterías de un coche eléctrico. Aquí, el del nuevo SEAT Mii Electric. Se trata de una batería de iones de litio compuesta por 14 módulos que se puede cambiar individualmente. Tiene una capacidad de 36,8 kWh (32,3 kWh útiles) que le otorgan hasta 260 km de autonomía.

Fuente: Murias 2020

La tecnología para la electro movilidad se vincula estrechamente con otros sistemas tecnológicos, a efecto de garantizar la comunicación vehículo – vehículo (V2V), vehículo – infraestructura (V2I), la combinación de ambas (V2V), la autonomía vehicular, el acceso a estaciones eléctricas de carga y redes eléctricas, el uso de la carga inteligente para baterías, la solicitud de servicios en línea y de las transacciones comerciales asociadas, y la integración a las casas inteligentes, el internet de las cosas (IoT), el 5G Network y las aplicaciones de Big Data (ver gráfico 3).

### Gráfico 3

Avances tecnológicos e implicaciones asociadas al desarrollo de la electromovilidad



Fuente. Ghazanfari & Perreault (2022)

La operación de la red tecnológica asociada a la electromovilidad demanda fuentes de energía limpias y renovables, desde una perspectiva de sustentabilidad. Lo anterior, en virtud de que favorece el abandono gradual de las energías fósiles, con la consecuente reducción de emisiones de gases a la atmósfera y ruido ambiental, entre otras formas de contaminación, así como la construcción de una cultura de movilidad más responsable con el entorno y congruente con la vitalidad y diversidad de las comunidades actuales y futuras.

Por lo anterior, la electromovilidad tiene un papel fundamental en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, particularmente en los ámbitos de salud y bienestar; educación de calidad; energía asequible y no contaminante; industria, innovación e infraestructura; ciudades y comunidades sostenibles; acción por el clima; vida de ecosistemas terrestres; paz, justicia e instituciones sólidas; alianzas para lograr los objetivos.

En tal sentido, el Programa Estatal de Movilidad 2021-2024, establecido en el marco del Programa de Gobierno del Estado de Guanajuato 2018 – 2024, tiene la finalidad de fomentar acciones para el uso de medios alternos de movilidad, la integración entre los diversos modos de transporte y la promoción del uso de tecnologías, y ha de considerarse un marco de acción oportuno y prioritario.

Para el desarrollo del programa referido, el Gobierno del Estado ha propiciado acciones dirigidas a la conformación de alianzas estratégicas entre los sectores educativo, económico y gubernamental, entre las cuales se mencionan enseguida algunas de las más representativas:

- 1)** Elaboración de perfiles de competencia en diseño y assessment, y certificaciones relacionadas con la electromovilidad, en colaboración con el Consejo Nacional de Normalización de Competencias Laborales (CONOCER).
- 2)** Realización de dos ediciones del SUMMIT Internacional 2.0, con la finalidad de convocar el talento de la juventud para el desarrollo de propuestas innovadoras relacionadas con la movilidad eléctrica e híbrida: "Movilidad Sostenible y Nuevas Vocaciones" (2021) y "Hacia una Movilidad Sostenible" (2022).

Cabe destacar la participación, en ambas ediciones, de estudiantes del nivel medio superior de la Dirección General de Educación Tecnológica e Industrial (DGETI), el Colegio Nacional de Educación Nacional Técnica (CONALEP) Guanajuato y el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTE) Guanajuato, quienes no sólo asistieron a conferencias y talleres, sino que lograron rea-

lizar proyectos muy prometedores, como son la conversión de un vehículo de combustión a eléctrico, el diseño y construcción del prototipo de una patineta eléctrica, entre otras actividades conducentes a la capacitación y evaluación para la certificación de especialistas en electromovilidad.

**3)** Creación y actualización de programas educativos de nivel medio superior afines a la electromovilidad.

**4)** Organización de eventos para la adquisición y el fortalecimiento de competencias asociadas a la electromovilidad.

Con el antecedente de esas experiencias favorables, y considerando a la vez el estado de avance en las metas de los ODS, el desarrollo de la electromovilidad a nivel mundial, especialmente en el sector automotriz, así como las fortalezas académicas, científicas, tecnológicas, productivas y de gobernanza del Estado de Guanajuato, la Comisión Estatal para la Planeación y Programación de la Educación Media Superior y Superior, A.C. (CEPPEMS), y la Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior, A.C. (COEPES) entregan al Gobierno del Estado de Guanajuato el presente proyecto, cuyo objetivo es conformar un ecosistema de la electromovilidad en el estado de Guanajuato, en el que participen los distintos sectores sociales y convierta a la entidad en un referente nacional e internacional en la materia.

Tanto en las líneas de acción estratégicas como en las líneas de investigación orientadas al impulso de la electromovilidad en Guanajuato, sólo se anotan los aspectos básicos y más significativos derivados de los recursos académicos con que cuentan actualmente las instituciones adscritas a la COEPES y a la CEPPEMS, bajo una proyección al año 2024. Sin embargo, en la medida que se fortalezca la planeación a mediano y largo plazo, los recursos intelectuales, científicos y tecnológicos para la materialización de los objetivos de esta iniciativa podrán ampliarse y diversificarse, bajo los principios de flexibilidad y adaptabilidad, de acuerdo con las prioridades, los desafíos y las oportunidades que se presenten, conservando en todo momento la meta de proponer un futuro más dinámico, más limpio y sustentable para la entidad y de Guanajuato para el mundo.

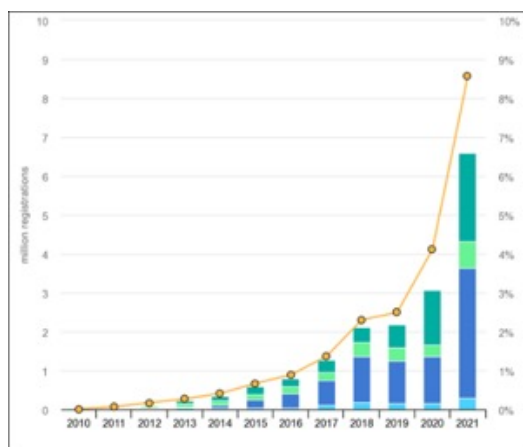
1

# VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN EL MUNDO, EN MÉXICO Y EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

En 2021 estaban en circulación 16.5 millones de automóviles eléctricos en el mundo (ver gráfico 4), sus ventas representaron el 10% de la totalidad de vehículos, con una proyección al año 2025 del 30% y del 60% para el 2050 (IEA, 2022).

## Gráfico 4

Número de automóviles eléctricos en el mundo



Fuente: IEA (2022)

La mayor venta de automóviles eléctricos se verifica en China (3.4 millones de unidades), país detrás del cual se sitúan Europa (2.3 millones de unidades) y Estados Unidos (cerca de 0.63 millones de unidades) (IEA, 2022).

El aumento de la producción y la venta de este tipo de automóviles se ha visto detonado mediante políticas gubernamentales, como, por ejemplo, la promulgación en el Parlamento Europeo de una ley que establece la circulación exclusiva de vehículos neutrales para el clima a partir de 2035 (Logistics World, 2023).

Destaca el hecho de que en China se ensambla más de la mitad de los automóviles eléctricos fabricados en el mundo. Aunado a ello, la industria de ese país produce el 75% de las baterías de iones de litio, así como 70% de los cátodos y 80% de los ánodos en el mundo (IEA, 2022).

En México, la venta de vehículos eléctricos muestra también una tendencia al alza (ver tabla 1), observándose la mayor concentración en la Ciudad de México (29.9%), seguida por el Estado de México (15%), Jalisco (9%) y Nuevo León (8.6%). El Estado de Guanajuato presenta una tendencia similar de ventas (INEGI, 2022).

**Tabla 1.** Venta de vehículos ligeros eléctricos e híbridos en México

Unidades de vehículos	Ene-ago 21	Ene-ago 22	Variación %	Participación 2021	Participación 2022
Eléctricos	462	2,519	445.2%	0.07%	0.36%
Híbridos conectables	1,646	2,925	77.7%	0.24%	0.42%
Híbridos	29,538	25,564	-13.5%	4.34%	3.69%
H&E	31,646	31,008	-2.0%	4.6%	4.5%
Otros	649,270	661,677	1.9%	95.4%	95.5%
Ventas totales	680,916	692,685	1.7%	100.0%	100.0%

Fuente: INEGI, 2022

Dentro del mismo escenario, nuestro país cuenta con ocho plantas ensambladoras de vehículos eléctricos, ubicadas en los estados de Nuevo León (Questum), Jalisco (Wtech), Puebla (Zacua, marca mexicana de vehículos eléctricos), Estado de México (Ford, Stellantis y Moldex), Coahuila y San Luis Potosí (General Motors). Adicionalmente, una novena planta se encuentra en proyecto de establecimiento en Guanajuato (Ford).

Es importante señalar que el desarrollo tecnológico para la electromovilidad, específicamente en el caso de los vehículos eléctricos, presenta grandes ventajas y retos en diferentes ámbitos, como los que se describen en la tabla 2.

**Tabla 2.** Ventajas y desventajas de la adquisición de un vehículo eléctrico

ÁMBITO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidado del medio ambiente.</li> <li>• Disminución de gases con efecto invernadero.</li> <li>• Limita el aumento de temperatura global.</li> <li>• Son silenciosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación asociada a la generación de electricidad.</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorro de gasto de energía (electricidad vs gasolina).</li> <li>• Menor gasto de consumo.</li> <li>• Exento de verificación y tenencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios elevados en la adquisición.</li> <li>• Precios de mantenimiento equivalentes a los de vehículos de combustión.</li> </ul>
<b>De uso</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca autonomía (de 150 a 450 km).</li> <li>• Pocos lugares para realizar carga de batería.</li> <li>• Amplio tiempo para realizar la carga de energía.</li> <li>• Velocidad máxima disminuida.</li> <li>• Falta de talleres especializados.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

Desde la perspectiva del cuidado del medio ambiente, uno de los aspectos más relevantes reside en que los vehículos de motor producen en su fabricación de 1 a 3 veces menos CO<sub>2</sub> que uno eléctrico; mientras que, en su operación, los segundos generan menos del 47% a 58% que los primeros. Considerando las emisiones de ambos procesos, el vehículo eléctrico emite casi menos de la mitad de CO<sub>2</sub> en relación con el de combustión (Díaz & Pareja, 2022).

Por otra parte, el costo de la carga en México oscila de \$0.11 a \$0.15 el kilovatio/hora, implicando un gasto adicional de electricidad de 30 a 60 dólares mensuales.

Finalmente, en lo que concierne a los incentivos fiscales de apoyo a la adquisición y el mantenimiento de vehículos eléctricos o híbridos, mientras que otros países cuentan con subsidios para la compra de los vehículos eléctricos y baterías; con la exención de pagos de tenencia e impuestos de compra de vehículos y con una tarifa eléctrica diferenciada o gratuita; en México existen los siguientes:

- 1)** tarifa preferencial en estaciones de carga domiciliaria,
- 2)** exención de pagos ISAN, de tenencia y verificación vehicular,
- 3)** deducibilidad con fines de pago de impuestos de hasta \$250,000.00 para personas morales,
- 4)** disminución del costo del vehículo ante cambio de unidad para taxistas y
- 5)** descuento en caseta de cobro y segundos pisos en Ciudad y Estado de México (AMAI, 2022; Nissan Group, 2016).

2

# LA MOVILIDAD SUSTENTABLE EN GUANAJUATO

**E**l Programa Estatal de Movilidad del Estado de Guanajuato 2021-2024 se propone promover el uso de tecnologías menos contaminantes para la movilidad, mediante el impulso de alternativas sustentadas en la energía eléctrica.

Para tal efecto, el Gobierno del Estado de Guanajuato considera no sólo promover la conversión de su parque vehicular a modalidad eléctrica, sino también propiciar el desarrollo de la industria automotriz de tal manera que, como el Programa lo proyecta, para el año 2026 el ensamblado de vehículos eléctricos sea una realidad en Guanajuato.

Con el fin de alcanzar dicha proyección, el Gobierno del Estado de Guanajuato ha impulsado diversas acciones estratégicas tendientes al desarrollo de energías limpias para la industria automotriz, entre las cuales destacan:

- Formación de personal profesional calificado del nivel medio superior y superior;
- Desarrollo de la innovación y la tecnología conducente al diseño de vehículos eléctricos;
- Instalación de empresas proveedoras de las piezas requeridas para el ensamblado de vehículos eléctricos, a través del Programa de Atracción de Inversiones (Carranza, 2022; Clúster Automotriz, 2022; Movilidad, 2022).<sup>1</sup>

En el ámbito de la electromovilidad se vislumbran los siguientes retos para el Estado de Guanajuato:

- Formación de técnicos e ingenieros expertos en electromovilidad.
- Profesionalización en el sector del transporte.
- Difusión de las ventajas de la tecnología de base eléctrica.
- Adecuación del marco jurídico para impulsar y regular el uso de las nuevas tecnologías.
- Generación de estrategias fiscales y no fiscales en apoyo a potenciales consumidores de vehículos híbridos y eléctricos.

---

<sup>1</sup> Entre las empresas de proveeduría requeridas se encuentran las de forja especializada, los talleres de herramientas con tecnología avanzada, para la fabricación, la reparación y el mantenimiento; la ingeniería centrada en moldes de inyección de plástico y el tratamiento térmico, la fabricación de aceros especiales y de elementos de sujeción, puntualmente tornillería, entre otros componentes.

- Adopción de la nueva tecnología (compradores, distribuidores, emprendedores en mantenimiento y reparaciones).
- Desarrollo de infraestructura de soporte.
- Crecimiento de la red de estaciones de recarga.
- Oferta de energías provenientes de fuentes renovables a precios competitivos (AMAI, 2022; Gobierno del Estado de Guanajuato, 2022).

3

# MAPEO DEL ECOSISTEMA EDUCATIVO E INDUSTRIAL DE LA ELECTROMOVILIDAD

**E**l estado de Guanajuato cuenta con diversas empresas ligadas al área automotriz, localizadas en el eje del corredor industrial, entre ellas, Ford, General Motors, Honda, Mazda, Toyota y Volkswagen (Gráfico 4).

Asimismo, la entidad cuenta con una oferta educativa de nivel superior directamente asociada a la formación de profesionales del área automotriz, sustentada por las siguientes IES: la Universidad Tecnológica de León y la Universidad Tecnológica de Salamanca (TSU en procesos industriales área automotrices); la Universidad Politécnica de Guanajuato, la Universidad Politécnica de Juventino Rosas y la Universidad Politécnica de Pénjamo (Ingeniería Automotriz); la Universidad de Celaya (Ingeniería Automotriz y Sistemas Esbeltos); el Instituto Politécnico Nacional (Ingeniería en Sistemas Automotrices); el Instituto Tecnológico

de Abasolo, el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, el Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón y el Instituto Tecnológico de Sur de Guanajuato (Ingeniería en Sistemas Automotrices); la Universidad De La Salle Bajío (Maestrías en Ingeniería Automotriz y en Diseño y Gestión para la industria automotriz).

Cabe mencionar que los programas educativos ofrecidos en dichas instituciones se caracterizan por contar con áreas de formación en ciencias básicas de ingeniería orientadas a la manufactura en la empresa automotriz, como son los procesos de producción de los vehículos (ensamblado), la operación de herramientas de control y la automatización, entre otras que permiten comprender e incidir en el funcionamiento del automóvil.

Existe además una amplia oferta educativa que, por su propia naturaleza, podría coadyuvar a dar soporte al sector, en temas concurrentes, como son el diseño, la producción y la distribución de vehículos, así como la administración, la logística, la calidad, el mantenimiento, la administración de redes, la programación, la seguridad, la sustentabilidad y el manejo ambiental, entre otros, mediante programas educativos de formación técnica en Nivel Medio Superior y de Técnico Superior Universitario, así como de programas de licenciatura en ingeniería en el Nivel Superior, en las siguientes áreas: Ambiental, Industrial, Bioquímica, Ciberseguridad, Electromecánica, Eléctrica, Electrónica, Física, Informática, Logística, Manufactura, Mantenimiento Industrial, Materiales, Mecánica, Mecatrónica, Metalurgia, Plásticos, Procesos Industriales, Química, Química Sustentable, Sistemas Computacionales y Tecnología Ambiental; así como licenciaturas pertenecientes a las Ciencias Administrativas en las disciplinas de Administración, Administración de la Producción y la Calidad, Contabilidad, Gestión Empresarial, Relaciones Industriales, entre otras.

Dichos programas representan el 41.5% de la matrícula, 14,977 del Nivel Medio Superior y 33,207 estudiantes de nivel superior, en el Estado de Guanajuato (Equipo de Estudio y Dictamen de la Pertinencia COEPES, 2023), la cual cuenta con la participación relevante del Instituto Politécnico Nacional, SABES, Tecnológico Nacional de México, Universidad Lasalle Bajío, Universidad Iberoamericana, Universidad de Guanajuato, Universidades Tecnológicas y Politécnicas (Ver anexo 1).

### Gráfico 4

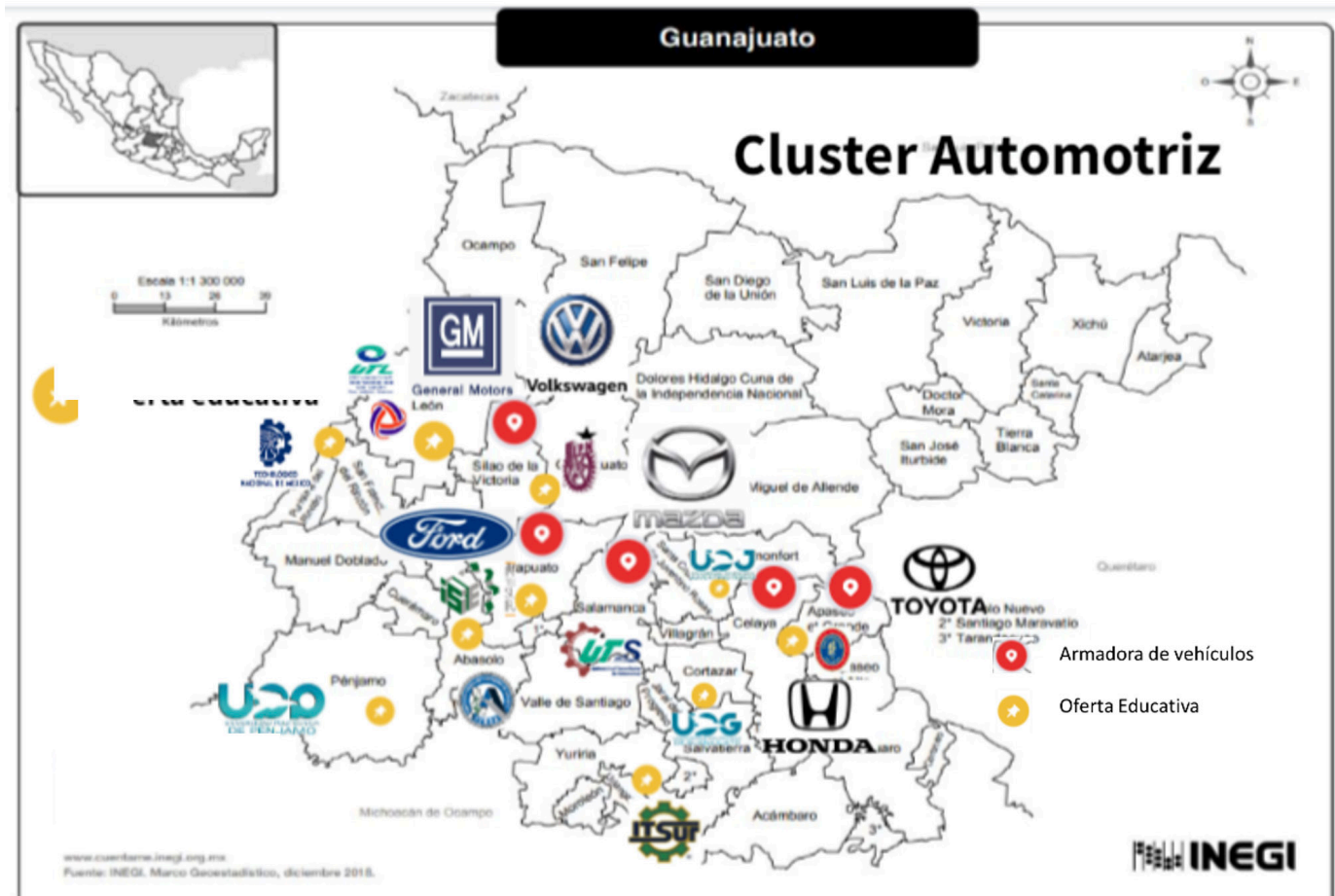
Empresas armadoras de automóviles e Instituciones de Educación Superior con programas educativos en ingeniería automotriz en el Estado de Guanajuato



Armadora de vehículos



Oferta Educativa



Elaboración propia

4

# LÍNEAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL PARA EL DESARROLLO DE ELECTROMOVILIDAD

La formación de profesionales en el ámbito de la electromovilidad se orienta a atender prioritaria pero no exclusivamente los siguientes puntos: el proceso de armado y producción de vehículos eléctricos; el diseño de vehículos eléctricos; la prestación de servicios de proveeduría y consultoría, y la generación de emprendimientos.

A efecto de conformar la infraestructura educativa suficiente para incidir en tales aspectos, se observa la necesidad de fortalecer la formación en el conjunto de disciplinas y temáticas que se presenta a continuación:

- a)** Electricidad: Generación de energía eléctrica, circuitos eléctricos, sistemas de almacenamiento de energía, energética y fluido de energía, análisis electromagnético, accionamiento eléctrico, máquinas eléctricas, motores y arquitectura eléctricos.
- b)** Electrónica: Electrónica de potencia, circuitos electrónicos, sistemas digitales, tecnología óptica, sensores avanzados, actuadores, internet de las cosas, sistemas de comunicación, y micro y nano tecnología.
- c)** Mecánica: Ruido, vibración y dureza, mecanismos, dinámica avanzada, modelado y control y seguridad.
- d)** Termodinámica: Transferencia de calor, termo fluidos, dinámica de fluidos, energía termo mecánica.
- e)** Inteligencia artificial: Minería de datos, desarrollo de software, ciberseguridad, sistemas inteligentes de transporte.
- f)** Materiales y metalurgia: Generación de semiconductores y superconductores, plásticos, polímeros, aleaciones de aceros de alta resistencia y procesamiento de litio y silicatos.
- g)** Diseño: Bocetos, modelado y simulación digital.
- h)** Producción sustentable: Metrología, control avanzado, automatización, instrumentación y sustentabilidad.

Asimismo, es necesario fortalecer las competencias en campos como desarrollo del autoconocimiento y manejo emocional, comunicación interpersonal y de ideas complejas, relaciones interpersonales y manejo de conflictos, tolerancia a la frustración, liderazgo, supervisión y trabajo en equipo, administración de proyectos, pensamiento crítico, toma de decisiones, ética, evaluación y resolución de problemas complejos, así como creatividad y emprendimiento.

5

# LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA EL DESARROLLO DE LA ELECTROMOVILIDAD EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Las líneas estratégicas para el desarrollo de la electromovilidad en el estado de Guanajuato se sustentan en un paradigma que considera integralmente los requerimientos para el desarrollo de la electromovilidad y sus repercusiones en la población y el medio ambiente, de tal manera que posibiliten el pleno desarrollo de las personas, la sociedad y su entorno.

Dichas líneas estratégicas se ordenan en torno a cuatro coordenadas básicas: 1) la formación del capital humano; 2) la generación de espacios de aplicación y emprendimiento; 3) el crecimiento industrial y económico desde una perspectiva sustentable; y 4) las repercusiones y la prospectiva de estos cambios, con la intención de generar calidad de vida en las personas (ver gráfico 5).

## Línea 1. Formación del capital humano

**Objetivo estratégico.** Formar integralmente el talento humano para el desarrollo de la industria ligada a la electromovilidad en el Estado de Guanajuato.

### Acciones:

- 1.1 Fomento de vocaciones y desarrollo de talento en electromovilidad.
- 1.2 Reconocimiento de saberes y portabilidad para la certificación.
- 1.3 Ajuste desde una perspectiva de formación integral a los Programas Educativos de Bachillerato Tecnológico y de Ingeniería hacia una orientación que permita el desarrollo de la electromovilidad (perfil técnico y habilidades blandas).
- 1.4 Formación extracurricular en áreas afines a la electromovilidad.
- 1.5 Implementación de un programa de Técnico Superior Universitario (TSU) en Electromovilidad, programas educativos interinstitucionales y de doble titulación y formación dual en materia de electromovilidad en el Estado de Guanajuato y con instituciones socias del extranjero.
- 1.6 Fortalecimiento de laboratorios y software en las instituciones de educación media superior, superior e instituciones de formación para el trabajo.
- 1.7 Vinculación entre el Nivel Medio Superior y Superior, a través de la CEPPEMS y la COEPES, para atender los tránsitos de formación estudiantil en vocaciones orientadas a la electromovilidad.
- 1.8 Inserción del estudiantado mediante prácticas y estancias en empresas con orientación al desarrollo de la electromovilidad.
- 1.9 Actualización y certificación de perfiles de los trabajadores que laboran en la industria.
- 1.10 Reconversión de los perfiles laborales del capital humano en edad madura retirado de la industria.
- 1.11 Establecimiento de convenios de colaboración con universidades e instituciones extranjeras consolidadas en los campos asociados a la electromovilidad.
- 1.12 Vinculación del sector educativo con la industria para el fortalecimiento de los perfiles profesionales, el equipamiento de laboratorios, así como las prácticas y estancias formativas.

---

**Instancias participantes:** Secretaría de Educación de Guanajuato (SEG), COEPES, CEPPEMS, Universidad de Guanajuato, SABES, Instituto Politécnico Nacional, Tecnológico Nacional de México/Campus Celaya, Guanajuato, Irapuato, León, Purísima del Rincón, Roque, Salvatierra y Sur de Guanajuato; Universidades Tecnológicas de León, Norte de Guanajuato, Suroeste de Guanajuato, Universidades Politécnicas del Bicentenario, Guanajuato y Juventino Rosas, Dirección General de Educación Tecnológica e Industrial (DGETI), Colegio Nacional de Educación Nacional Técnica (CONALEP) Guanajuato, Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTE) Guanajuato, Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC).

---

**Aliados estratégicos:** Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, Clúster Automotriz de Guanajuato (ClauGTO), Clúster Aeronáutico, Clúster Logístico, Clúster TI, Instituto Estatal de Capacitación (IECA), Instituto para el Desarrollo y Atención a las Juventudes del Estado de Guanajuato.

---

## Línea 2. Innovación y emprendimiento

**Objetivo estratégico.** Innovar en la generación de tecnología, productos y servicios relacionados a la electromovilidad para auspiciar condiciones de desarrollo social y económico en el Estado de Guanajuato.

### Acciones:

- 2.1 Organización de actividades para la maduración del talento orientado a la electromovilidad, dando continuidad al SUMMIT y actividades afines.
- 2.2 Desarrollo en las instituciones de educación superior de líneas de investigación con orientación al desarrollo de la electromovilidad y la atención de sus consecuencias en la población desde una perspectiva de calidad de vida y sustentabilidad<sup>2</sup>.
- 2.3 Desarrollo de Investigación aplicada en la generación de energías limpias y sustentabilidad.
- 2.4 Creación de incentivos económicos y fiscales para las instituciones de educación superior y empresas que aborden el diseño de vehículos eléctricos o sus componentes.
- 2.5 Aplicación de la tecnología desarrollada para electromovilidad con orientación para atender necesidades humanas (salud, movilidad, seguridad).
- 2.6 Fomento de inversión semilla orientada a la generación de tecnología y productos innovadores relacionados con la electromovilidad.
- 2.7 Incubación de servicios de consultoría y servicios que den soporte a las industrias con orientación hacia la electromovilidad.

<sup>2</sup> Esta línea estratégica la liderarán la Universidad de Guanajuato y el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Celaya, la primera con énfasis en líneas de investigación de las áreas de Ciencias de la Computación y Tecnología de la Informática, Ciencias Tecnológicas, Tecnología e Ingeniería Química, Física, Ingeniería y Tecnología Electrónica, Ingeniería y Tecnología de la Electricidad, Ingeniería y Tecnología Mecánica, Tecnología de la Energía, Tecnología de las Materias, Tecnología del Medio Ambiente, Tecnología de Minas y Metalurgia, Sistemas, Cálculo de las Probabilidades, Tecnología de las Materias, Tecnología de la Energía, Química Inorgánica e Inteligencia Artificial; mientras que el segundo pondrá énfasis en Autonomía, Tecnologías emergentes e Inteligencia Artificial, Electrificación, Optimización y Control, Caracterización de los Materiales y Energía.

---

**Instancias participantes:** Secretaría de Educación de Guanajuato, COEPES, CEPPEMS, Universidad de Guanajuato, SABES, Instituto Politécnico Nacional Tecnológico Nacional de México/Campus Celaya, Guanajuato, Irapuato, León, Purísima del Rincón, Roque, Salvatierra, Sur de Guanajuato, Universidades Tecnológicas de León, Norte de Guanajuato, Suroeste de Guanajuato, Universidades Politécnicas del Bicentenario, Guanajuato y Juventino Rosas, Dirección General de Educación Tecnológica e Industrial (DGETI), Colegio Nacional de Educación Nacional Técnica (CONALEP) Guanajuato, Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTE) Guanajuato, Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC).

---

**Aliados estratégicos:** Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, Secretaría de Salud, Secretaría de Finanzas, Inversión y Administración, Secretaría de Desarrollo Social y Humano, Instituto de Innovación, Ciencia y Emprendimiento para la Competitividad del Estado de Guanajuato, Ecosistema de Innovación en Guanajuato, Fondos Guanajuato de Financiamiento, Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato.

---

### Línea 3. Empleo e Industria

**Objetivo estratégico.** Generar inversiones ligadas a la electromovilidad que posibiliten el empleo digno y el desarrollo social en el Estado de Guanajuato.

**Acciones:**

- 3.1 Atracción de inversiones en el sector privado ligado al diseño de vehículos, fabricación de componentes, ensamblado, mantenimiento, manejo de residuos y seguridad industrial que incidan en la reconversión de la industria automotriz.
- 3.2 Atracción de inversiones para la instalación de estaciones de carga para vehículos eléctricos.
- 3.3 Adecuaciones fiscales de apoyo a la electromovilidad.
- 3.4 Programa de empleo y desarrollo del talento guanajuatense.

**Aliados estratégicos:** Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, Secretaría de Finanzas, Inversión y Administración, Secretaría de Desarrollo Social y Humano, Guanajuato Puerto Interior SA de CV, Clúster Automotriz de Guanajuato, Clúster Aeronáutico, Clúster Logístico, Clúster TI y Cámaras de la Industria en Guanajuato.

## Línea 4. Prospectiva y sociedad

**Objetivo estratégico.** Propiciar las condiciones que garanticen la preservación del paradigma de desarrollo armónico de las personas, la sociedad y el medio ambiente en torno al fomento de la electromovilidad en el Estado de Guanajuato.

### Acciones:

- 4.1 Impulso a las disciplinas y ciencias que favorezcan la calidad de vida de las personas, particularmente en temas de salud, prevención de adicciones, atención a la infancia y la vejez, seguridad industrial, convivencia para paz, movilidad urbana, estructura urbana inteligente, logística y seguridad.
- 4.2 Desarrollo de la educación vial, desarrollo urbano y marco legal coherentes con la inserción de la electromovilidad y vehículos autónomos en la sociedad.
- 4.3 Campaña de sensibilización y formación hacia la transición del Estado a ciudades limpias.
- 4.4 Políticas de apoyo a la conservación de los recursos naturales y no contaminación del agua, el aire y la tierra, particularmente en el manejo de residuos y emisiones contaminantes de la industria.
- 4.5 Generación de servicios municipales y regionales eficientes y pertinentes.
- 4.6 Fomento de condiciones que propicien una convivencia solidaria en un ambiente de seguridad social.
- 4.7 Coordinación de las iniciativas educativas, económicas, sociales y ambientales derivadas del impulso a la electromovilidad, que permitan el desarrollo armónico de las personas, la sociedad y el medio ambiente.

**Instancias participantes:** Secretaría de Educación de Guanajuato, COEPES, CEPPEMS, Universidad de Guanajuato, SABES, Instituto Politécnico Nacional Tecnológico Nacional de México/Campus Celaya, Guanajuato, Irapuato, León, Purísima del Rincón, Roque, Salvatierra, Sur de Guanajuato, Universidades Tecnológicas de León, Norte de Guanajuato, Suroeste de Guanajuato, Universidades Politécnicas del Bicentenario, Guanajuato y Juventino Rosas, Dirección General de Educación Tecnológica e Industrial (DGETI), Colegio Nacional de Educación Nacional Técnica (CONALEP) Guanajuato, Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTE) Guanajuato, Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC).

**Aliados estratégicos:** Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, Secretaría de Salud, Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad, Secretaría de Desarrollo Social y Humano, Instituto para el Desarrollo y Atención a las Juventudes del Estado de Guanajuato, Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato.

**Gráfico 5**

Calidad de vida y electromovilidad





6

# CONTRIBUCIÓN COMPLEMENTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO A LA ELECTROMOVILIDAD EN EL ESTADO

La Universidad de Guanajuato cuenta con diversos programas educativos que coadyuvan al sector de la electromovilidad, entre los que se encuentran: Administración de la Calidad y la Productividad, Computación Matemática, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Datos e Inteligencia Artificial, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Minas, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Automatización Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Química, Ingeniería Física, Ingeniería Química Sustentable, Matemáticas y Sistemas de Información Administrativa.

Con el fin de fortalecer la formación de profesionales para atender la electromovilidad se intervendrán de manera inmediata los planes de estudios de los programas educativos que se describen en la siguiente tabla:

Programa educativo	Abordajes temáticos actualizados
<b>Bachillerato Bivalente Vocacional en Procesos Sustentables</b>	Formación para el trabajo en procesos industriales de manufactura, mantenimiento industrial, automatización y control.
<b>Licenciatura en Ingeniería Eléctrica</b>	Sustentabilidad eléctrica, construcción eléctrica, instalación y puesta en marcha de equipo eléctrico, mantenimiento, planeación, diseño, gestión de la energía eléctrica, operación y control de sistemas eléctricos.
<b>Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica</b>	<p>Diseño, construcción y mantenimiento de sistemas electrónicos innovadores que incluyen dispositivos electrónicos analógicos, digitales u optoelectrónicos.</p> <p>Implantación de sistemas electrónicos y su software para proporcionar soluciones a problemas en las áreas de optoelectrónica, comunicaciones, procesamiento de señales, cómputo e instrumentación.</p>
<b>Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial</b>	Desarrollo de sistemas de inteligencia artificial
<b>Licenciatura en Energías Renovables</b>	<p>Aprovechamiento y gestión de los recursos energéticos renovables de forma sostenible.</p> <p>Abordaje en celdas de combustible, energía solar y fotovoltaica, máquinas y equipos térmicos, sistemas de instrumentación y control, integración y optimización de sistemas energéticos.</p>
<b>Licenciatura en Ingeniería Mecánica</b>	<p>Aprovechamiento y gestión de los recursos energéticos renovables de forma sostenible.</p> <p>Abordaje en celdas de combustible, energía solar y fotovoltaica, máquinas y equipos térmicos, sistemas de instrumentación y control, integración y optimización de sistemas energéticos.</p>
<b>Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica</b>	<p>Desarrollo y aplicación de sistemas robóticos inteligentes para optimizar procesos y tareas industriales.</p> <p>Desarrollo y aplicación de software en la integración de productos mecatrónicos para mejorar la eficiencia de los procesos productivos.</p>

Elaboración propia

Por otra parte, se promoverá la incorporación a la trayectoria estudiantil de prácticas en la industria automotriz, cursos de formación continua en vinculación con la industria y el diseño de un programa educativo de posgrado en movilidad eléctrica.

El desarrollo de dichas acciones requerirá del fortalecimiento de la infraestructura, tanto de laboratorios como de equipo; la adquisición de hardware y software de simulación; además de la vinculación con las empresas y la colaboración con instituciones educativas líderes en temas de movilidad eléctrica.

Adicionalmente, a través del trabajo colegiado realizado en el marco de los Cuerpos Académicos, se reforzarán las líneas de investigación y desarrollo tecnológico que apoyen la implementación de la electromovilidad, particularmente en las siguientes disciplinas y sus correspondientes líneas de generación y aplicación del conocimiento:

- a)** Biología y agricultura. Agroecología, manejo de recursos naturales, biotecnología, ciencias agropecuarias, tecnología agroindustrial, innovación con productos agrícolas, energía y sustentabilidad, remoción de contaminantes en agua, control biológico fitorremediación y fitomanejo.
  
- b)** Ciencias de la tierra. Evaluación del riesgo ambiental, ciencias ambientales, geología e hidrología.
  
- c)** Electromovilidad. Biomecánica, Celdas de combustible, Dinámica computacional de fluidos, Diseño, control y optimización de procesos, Diseño de máquinas eléctricas, Diseño mecánico para manufactura, Ecología y medio ambiente, Elemento Finito, Energías renovables, Geopolímeros, Instrumentación y sistemas digitales, Ingeniería eléctricas, Inteligencia Artificial, Neurociencia computacional, Materiales compuestos y poliméricos, Movimiento humanoide, Óptica aplicada, Procesamiento Digital de señales e imágenes, Robótica, Sistemas Autónomos, Sistemas Termo-energéticos, Sustentabilidad y Visión por computadora.

**d)** Física. Generación, procesamiento y análisis de señales e imágenes, microondas, fisicoquímica, mecánica estadística, materiales, óptica, fenómenos no lineales en materiales y fibras, óptica no lineal e integrada, láseres y amplificadores, fibras ópticas, sensores de fibra, láseres de fibra óptica, formación y procesamiento de imágenes, óptica ultrarrápida, optoelectrónica

**e)** Humanidades y ciencias administrativas. Emprendimiento, innovación y PyMES, internacionalización de empresas, neuromarketing y estrategia comercial, administración, mercadotecnia, envejecimiento demográfico y migración, criminología, derecho intelectual, gestión de la innovación y tecnología, economía, gestión y política de innovación, economía agrícola, sector productivo y cambio estructural, sustentabilidad, economía y negocios, comercio internacional, desarrollo sustentable, economía, ecología, desarrollo territorial rural, microfinanzas, uso de suelo y sustentabilidad, geografía del paisaje, migración internacional, procesos generacionales y familiares, salud y género, análisis organizacional, estrategia y dirección tecnológica, pobreza, grupos vulnerables, sociología laboral, estudios socioculturales, competitividad.

**f)** Matemáticas. Procesos de ramificación y sus aplicaciones,

métodos geométricos en física-matemática, proceso de riesgo de Levy, Inteligencia computacional y grupos profinitos y selenoidales.

**g)** Química. Propiedades de los materiales, nanomateriales, nuevos materiales eléctricos, técnicas de separación, química de los materiales y metales de transición, procesos electroquímicos aplicados a problemas ambientales, electroanálisis, electrodos modificados, polímeros, síntesis y caracterización de polímeros, procesos de polimerización, órgano catálisis.

**h)** Salud. Prevención de conductas de riesgo, psicología del adulto mayor, psicología de la voluntad y de las organizaciones, comportamiento suicida, depresión y violencia, psicología de la salud.

AMAIA (2022). Transición a la electromovilidad en México. (Revisado el 10 de

7

# REFERENCIAS

diciembre de 2022). Disponible en <https://www.amia.com.mx/wp-content/uploads/2022/03/electromovilidad28022022-V2.pdf>

Carranza, A (2022). "Esto dijo el gobernador de Guanajuato en foro de Toyota". (Revisado el 10 de diciembre de 2022). Disponible en <https://www.liderempresarial.com/esto-dijo-el-gobernador-de-guanajuato-en-foro-de-toyota/>

Clúster Automotriz (2022). "Guanajuato apuesta por las energías limpias en pro de la industria automotriz". (Revisado el 28 de noviembre de 2022). Disponible <https://www.clusterindustrial.com.mx/noticia/5451/guanajuato-apuesta-por-las-energias-limpias-en-pro-de-la-industria-automotriz>

Díaz, B & Pareja, R (2022). Eléctricos, híbridos, diésel y gasolina: ¿cuántas emisiones producen en su vida útil? (Revisado el 10 de febrero de 2023). Disponible en <https://www.caranddriver.com/es/coches/planeta-motor/a30780438/emisiones-contaminantes-segun-tipo-coche/>

Equipo de estudio y dictamen de la pertinencia COEPES (2023). Reporte de matrícula del Estado de Guanajuato con datos de estadística 911. COEPES.

Ghazanfari, A & Perreault, C (2022). "The Path to a Vehicle-to-Grid Future: Powering Electric Mobility Forward", IEEE Industrial Electronics Magazine, 16 (3), 4-13.

Gobierno del Estado de Guanajuato (2021). Programa Estatal de Movilidad 2021 – 2024. Gobierno del Estado de Guanajuato.

IEA (2022). "Global electric car sales have continued their strong growth in 2022 after breaking records last year". (Revisado el 28 de noviembre de 2022). Disponible en <https://www.iea.org/news/global-electric-car-sales-have-continued-their-strong-growth-in-2022-after-breaking-records-last-year>

INEGI (2022). Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros. (Revisado el 28 de noviembre de 2022). Disponible <https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/#Tabulados>

Logistics World (2023). "Para 2035 los vehículos que se vendan en la UE serán cero emisiones". (Revisado el 16 de febrero de 2023). Disponible en <https://thelogisticsworld.co/actualidad-logistica/para-2035-los-vehiculos-que-se-vendan-en-la-ue-seran-cero-emisiones/>

Movilidad (2022). "Ford Guanajuato será la novena planta de ensamblaje de vehículos eléctricos en México" (Revisado el 25 de noviembre de 2022). Disponible en <https://portalmovilidad.com/ford-guanajuato-sera-la-novena-planta-de-ensamblaje-de-vehiculos-electricos-en-mexico/>

Murias, D (2020). "Anatomía de un coche eléctrico: su sencilla mecánica, al desnudo". (Revisado el 6 de diciembre de 2022). Disponible en <https://www.motorpasion.com/coches-electricos/anatomia-coche-electrico-su-sencilla-mecanica-al-desnudo>

Nissan Group (2016). Incentivos para Impulsar el uso de Vehículos Híbridos y Eléctricos en México. (Revisado el 10 de febrero de 2023). Disponible en [https://www.senado.gob.mx/comisiones/distrito\\_federal/reu/docs/presentacion\\_JV\\_270616.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/distrito_federal/reu/docs/presentacion_JV_270616.pdf)

Procobre - Centro Mexicano de Promoción del Cobre, A.C (2019). Alianza por la electromovilidad en México. Plan estratégico 2019-2022. (Revisado el 15 de febrero de 2023). Disponible en [https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/transporte/automovilistaeficiente/otrosdocumentos/Plan\\_estrategico\\_version\\_final-comprimido\\_Procobre.pdf](https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/transporte/automovilistaeficiente/otrosdocumentos/Plan_estrategico_version_final-comprimido_Procobre.pdf)

# ANEXO 1

Programas educativos y matrícula  
de nivel medio superior y superior  
coadyuvantes en el desarrollo  
de la electromovilidad

## Nivel Medio Superior (SEG, 2023)

Subsistema	Programa Académico	Matrícula	Matrícula total Subsistema
CECYTE	Autotrónica	83	6,976
	Electricidad	114	
	Electromecánica	2,056	
	Electrónica	637	
	Fuentes Alternas de Energía	176	
	Mantenimiento de Sistemas Automáticos	393	
	Mantenimiento Industrial	1,765	
	Mecatrónica	1,752	
CONALEP	Autotrónica	856	4,494
	Electricidad Industrial	51	
	Electromecánica Industrial	1,737	
	Industria Automotriz	444	
	Mantenimiento de Sistemas Automáticos	80	
	Mantenimiento de Sistemas Electrónicos	523	
	Mecatrónica	803	
DGETAYCM	Mecatrónica	248	248
DGETI	Electricidad	358	2,946
	Electromecánica	83	
	Electrónica	286	
	Mantenimiento Automotriz	398	
	Mecánica Industrial	1,094	
	Mecatrónica	727	
IPN	Sistemas Automotrices	180	180
Escuelas Particulares	Electrónica	31	60
	Mantenimiento Automotriz	29	
Universidades Autónomas Estatales	Mecatrónica	73	73
<b>Matrícula total</b>			<b>14,977</b>

## Nivel Superior (SEG, 2023)

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Tecnológico Nacional de México (Institutos Tecnológicos Descentralizados)	TECNM/Instituto Tecnológico Superior de Abasolo	Ingeniería en Energías Renovables	46	401	3,860
		Ingeniería Mecatrónica	138		
		Ingeniería en Sistemas Automotrices	217		
	TECNM/Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato	Ingeniería en Mecatrónica	242	242	
	TECNM/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato	Ingeniería Aeronáutica	207	2,225	
		Ingeniería Electromecánica	673		
		Ingeniería en Electrónica	108		
		Ingeniería Mecatrónica	671		
		Ingeniería en Sistemas Automotrices	560		
		Maestría en Ingeniería Electrónica	6		
	TECNM/Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón	Ingeniería Electromecánica	198	431	
		Ingeniería en Sistemas Automotrices	233		
	TECNM/Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra	Ingeniería en Mecatrónica	173	173	
	TECNM/Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato	Ingeniería Electrónica	115	388	
Ingeniería en Sistemas Automotrices		273			

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Tecnológico Nacional de México (Institutos Tecnológicos Federales)	TECNM/Instituto Tecnológico de León	Ingeniería Electromecánica	441	1,011	3,092
		Ingeniería en Electrónica	67		
		Ingeniería en Mecatrónica	503		
	TECNM/Instituto Tecnológico de Celaya	Ingeniería Electrónica	351	2,081	
		Ingeniería Mecánica	634		
		Ingeniería en Mecatrónica	1,033		
		Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica	14		
		Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica	21		
		Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica	6		
		Doctorado en Ciencias en Ingeniería Electrónica	22		

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Universidades Tecnológicas	Universidad Tecnológica de León	Ingeniería en Mecatrónica	281	1254	3.055
		Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Optomecatrónica	205		
		Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Sistemas de Manufactura Flexible	495		
		Técnico Superior Universitario en Procesos Industriales Área Automotriz	273		
	Universidad Tecnológica de Salamanca	Ingeniería en Energías Renovables	43	814	
		Ingeniería en Mecatrónica	234		
		Técnico Superior Universitario en Energías Renovables Área Calidad y Ahorro de Energía	48		
		Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Automatización	324		
		Técnico Superior Universitario en Procesos Industriales Área Automotriz	165		
	Universidad Tecnológica de San Miguel de Allende	Ingeniería en Mecatrónica	79	213	
		Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Automatización	39		
	Universidad Tecnológica de San Miguel de Allende	Técnico Superior Universitario en Mecatrónica, Área Automatización	95		
	Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato	Ingeniería en Mecatrónica	166	459	
		Técnico Superior Universitario en Energía Renovable Área Calidad y Ahorro de Energía	21		
		Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Instalaciones Eléctricas Eficientes	272		

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Universidades Tecnológicas	Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato	Ingeniería en Energías Renovables	13	200	
		Ingeniería en Metal Mecánica	82		
		Técnico Superior Universitario en Energías Renovables Area Energía Solar	18		
		Técnico Superior Universitario en Mecánica Area Industrial	87		
	Universidad Tecnológica Laja Bajío	Ingeniería en Mecatrónica	20	115	
		Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Area Automatización	71		
		Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Area Instalaciones Eléctricas Eficientes	24		

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Universidades Politécnicas	Universidad Politécnica de Guanajuato	Ingeniería en Diseño Automotriz	931	1580	2,504
		Ingeniería en Energía	75		
		Ingeniería en Robótica	574		
	Universidad Politécnica de Juventino Rosas	Ingeniería en Sistemas Automotrices	468	468	
	Universidad Politécnica de Pénjamo	Ingeniería Automotriz	125	198	
		Ingeniería en Mecatrónica	73		
Universidad Politécnica del Bicentenario	Ingeniería En Robótica	258	258		
Centros públicos de investigación	Centro de Investigación en Matemáticas	Maestría en Ciencias con Orientación en Robótica	4	4	44
	Centro de Investigaciones en Óptica, A.C	Doctorado en Ciencia Y Tecnología en Mecatrónica y Diseño Mecánico	24	32	
		Maestría en Optomecatrónica	8	8	
Universidades Públicas Federales	Instituto Politécnico Nacional/Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería	Ingeniería en Aeronáutica	762	1,763	1,763
		Ingeniería en Sistemas Automotrices	1,001		
Otras instituciones públicas	Universidad Interactiva y a Distancia del Estado de Guanajuato	Técnico Superior Universitario En Procesos Productivos Con Especialidad En Automatización	11	11	11

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Universidades Particulares	Centro Universitario del Estado de Guanajuato	Licenciatura en Ingeniería Mecánica Automotriz	30	30	1,503
	Centro Universitario Meridiano	Licenciatura en Energías Alternas	19	19	
	Escuela Superior de Ingeniería Mecánica Plantel I	Licenciatura en Ingeniería Mecánica Automotriz	65	65	
	Instituto de Ciencias Humanidades Y Tecnologías	Ingeniería en Control y Automatización	2	4	
		Ingeniería en Robótica	2		
	Instituto Tecnológico Sanmiguelense de Estudios Superiores	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	66	66	
	Instituto Universitario del Centro de México	Licenciatura en Ingeniería Mecánica Automotriz	240	240	
	ITESM Campus León	Ingeniería Mecatrónica	78	78	
	Universidad de Celaya	Licenciatura en Ingeniería Automotriz Y Sistemas Esbeltos	76	107	
		Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica Y Sistemas Inteligentes	31		
	Universidad de La Salle Bajío	Licenciatura en Ingeniería En Automatización y Control Industrial	40	340	
		Licenciatura en Ingeniería Electromecánica	275		
		Licenciatura en Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones	47		
		Maestría en Diseño E Ingeniería de Sistemas Mecatrónicos	10		
		Maestría en Diseño y Gestión para la Industria Automotriz	8		
Universidad de La Salle Bajío	Maestría en Ingeniería Automotriz	13			

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Universidades Particulares	Universidad de León	Licenciatura en Ingeniería Electromecánica Industrial	68	168	
		Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica	100		
	Universidad Iberoamericana	Licenciatura en Ingeniería Mecánica y Eléctrica	84	208	
		Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica	124		
	Universidad Incarnate Word Campus Bajío	Ingeniería Mecánica	15	15	
	Universidad Tecnológica de México	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	44	110	
Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica		66			

Subsistema	Institución educativa	Programa Educativo	Matrícula	Matrícula Institución Educativa	Matrícula Total Subsistema
Universidades Públicas Estatales	Universidad De Guanajuato	Ingeniería Electricista	249	1,543	1,543
		Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	255		
		Ingeniería en Mecatrónica	491		
		Ingeniería Mecánica	358		
		Ingeniería Mecánico Agrícola	31		
		Licenciatura En Ingeniería En Energías Renovables	96		
		Maestría en Ingeniería Electrónica	2		
		Maestría en Ingeniería Mecánica	32		
		Doctorado en Ingeniería Mecánica	29		



