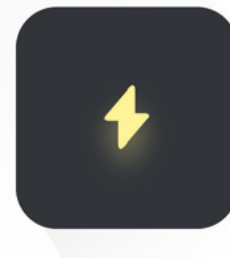
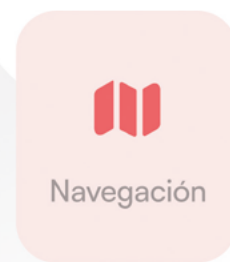
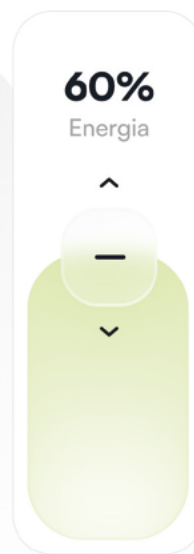
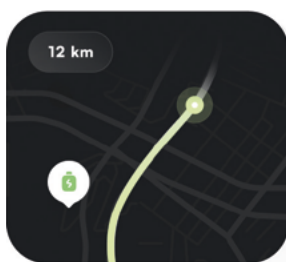


# Prospección de la formación en el sector transporte terrestre de pasajeros.

Bogotá Región | 2030





# Prospección de la formación en el sector transporte terrestre de pasajeros.

Bogotá Región | 2030

**Servicio Nacional de Aprendizaje**  
(SENA)

**Centro de Tecnologías del Transporte**  
(CTT), Regional Distrito Capital

**Mesa Sectorial de Transporte**

Junio 2023

Prospección de la formación en el sector transporte terrestre de pasajeros. Bogotá Región 2030 / Jonathan Cortázar Camelo [y otros 5]. -- Bogotá : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de tecnologías del Transporte, 2023.

159 páginas : fotografías.

Contenido: El libro ofrece los resultados de un estudio riguroso sobre la formación del transporte terrestre de pasajeros en Bogotá Región para esta década. A través de un análisis exhaustivo y una metodología de prospectiva sólida, se examinan los aspectos fundamentales de este sector, se identifican las tendencias tecnológicas y desafíos ocupacionales venideros, y se presentan oportunidades y estrategias para el desarrollo sostenible y la materialización de una movilidad limpia e inteligente.

ISBN: 978-958-15-0756-6

1. Transporte terrestre--Formación profesional--Bogotá (Colombia) I. Cortázar Camelo, Jonathan II. García Robayo, Jhon Fredy III. Dueñez Monroy, Érika Paola IV. Amador Cárdenas, Alejandra V. Betancourt Duarte, Carol Dayan VI. Rodríguez Castillo, Jeraldine VII. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Mesa Sectorial de Transporte.

CDD: 388.30986148

## **Servicio Nacional de Aprendizaje** (SENA)

Se permite la reproducción total o parcial con propósitos educativos y sin fines de lucro, con la condición de que se indique la fuente.

### **Jorge Eduardo Londoño Ulloa**

Director General

### **María Nancy Azucena Pérez Lizarazo**

Director de Planeación y  
Direccionamiento Corporativo

### **Claudia Forero Londoño**

Directora(e) de Formación Profesional

### **Fabio Molano Olmos**

Subdirector del Centro de Tecnologías del Transporte

### **Jonathan Cortázar Camelo**

Director del Proyecto





# **Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)**

## **Jorge Eduardo Londoño Ulloa**

Director General

## **María Nancy Azucena Pérez Lizarazo**

Directora de Planeación y  
Direccionamiento Corporativo

## **Claudia Forero Londoño**

Directora(e) de Formación Profesional

## **Gerardo Arturo Medina Rosas**

Director (e) Regional Distrito Capital

## **Luis Alejandro Jiménez Castellanos**

Director del Sistema Nacional  
de Formación para el Trabajo

## **Luz Dana Leal Ruiz**

Directora de Empleo y Trabajo



## **Agradecimientos**

### **Fabio Molano Olmos**

Subdirector Centro de  
Tecnologías del Transporte  
(CTT), SENA

### **Luz Maribel Guevara Ortega**

Presidente Mesa Sectorial  
de Transporte

### **Samir Echeverri**

Delegatario Mesa Sectorial  
de Transporte  
(MST)

### **Hernando Tatis Gil**

Delegatario Mesa Sectorial  
de Transporte  
(MST)

### **Lupoani Sánchez Celemín**

Delegatario Mesa Sectorial  
de Transporte  
(MST)

### **Sandra Nayibe Granada Méndez**

Delegatario Mesa Sectorial  
de Transporte  
(MST)

### **Carlos Andrés Pineda Osorio**

Delegatario Mesa Sectorial  
de Transporte  
(MST)

### **Ányel Carolina Díaz Bohorquez**

Dinamizadora de Conocimiento  
para la Regional Distrito Capital

### **William Darío Riaño Barón**

Subdirector del Centro de Tecnologías  
de la Construcción y la Madera (CTMC)  
SENA y Secretario Técnico de la Mesa  
Sectorial de Transporte durante el  
estudio en fases de pre-prospectiva,  
prospectiva e impactos ocupacionales





# **Equipo de Trabajo Centro de Tecnologías del Transporte**

**Jonathan Cortázar Camelo**

Director del Proyecto

**Jhon Fredy García Robayo**

Investigador

**Érika Paola Dueñez Monroy**

Apoyo de proyecto

**Alejandra Amador Cárdenas**

Apoyo de proyecto

**Carol Dayan Betancourt Duarte**

Apoyo de proyecto

**Jeraldine Rodríguez Castillo**

Apoyo de proyecto

**ISBN:**

978-958-15-0755-9





## Aliados Estratégicos

Sector Público: Unidad de Planeación Minero Energética, SENA-Centro Industrial y de Desarrollo Empresarial de Soacha; Gremios de profesionales: Sociedad Colombiana de Ingenieros-Comisión Técnica Permanente de Vías, Transporte y Movilidad SCI-CTPVTM, Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM; Gremios empresariales: Asociación Nacional de Empresarios ANDI, Asociación Colombiana del Transporte Terrestre Automotor Especial ACOLTES, Asociación de Transportadores del Quindío ASOTRAQUINDÍO; Sector privado: Steer Davies & Gleave, UTRANS Unión de Transportadores, Cooperativa Nacional De Transportadores COONATRA, Logística Comercial de Colombia LOGICOM SAS, Cooperativa Norteña de Transportadores COONORTE, 17024 Certificaciones ISO, Fundación para la Instrucción en Tránsito, Transporte y Seguridad Vial FINSTRUUVIAL; Academia: Fundación Universidad de América, Universidad EAN, Fundación Universitaria Compensar, Universidad de Santander, Universidad Santo Tomás de Aquino.



# Tabla de Contenido

Presentación -----	19
Marcos de referencia geográfico y conceptual -----	21
Principales ámbitos de actividad -----	25
Tendencias globales -----	26
El sector en Colombia y en Bogotá-Región -----	30
Servicio público y particular en Colombia -----	36
Energía y eficiencia -----	37
Peso económico -----	41
Apuntes sobre perfiles profesionales y su proyección futura -----	43
Comentarios sobre metodología y modelo de prospección tecnológica -----	45
Panel de especialistas -----	48
Tendencias tecnológicas -----	53
Comentarios sobre publicaciones científicas -----	54
Análisis de patentes -----	57
Vigilancia tecnológica y tecnologías emergentes específicas (TEE) -----	61
Síntesis resultados rondas Delphi -----	64
Finalidad -----	64
Ficha técnica -----	65

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

Resultados de rondas Delphi -----	66
Grupo de las TEE priorizadas -----	72
Plan tecnológico CTT 2030 -----	74
Mapa estratégico y hoja de ruta -----	75
Recomendaciones estratégicas: innovación para la formación, alianzas para la creatividad -----	76
Fase impactos ocupacionales -----	82
Consideraciones para el sector -----	117
Consideraciones para la Mesa Sectorial Transporte (MST) -----	118
Consideraciones para las Direcciones del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, Formación Profesional, Empleo y Trabajo y Planeación y Direccionamiento corporativo -----	120
Consideraciones para el Centro de Tecnologías del Transporte (CTT) -----	121
Referencias -----	123







## Presentación

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) presenta este documento sobre la implementación del modelo SENAI de prospectiva de la formación para el sector de transporte terrestre de pasajeros en Bogotá Región a 2030. Este libro representa una importante contribución al sector del transporte terrestre de pasajeros en Colombia, ya que presenta un enfoque sistemático y participativo para abordar el desbalance entre las habilidades de la fuerza laboral y las que demanda el sector.

El sector de transporte terrestre de pasajeros es uno de los más importantes de la economía colombiana, ya que contribuye significativamente al desarrollo económico del país y al bienestar de su población. Sin embargo, el sector se enfrenta a una serie de desafíos, incluyendo la creciente complejidad de los vehículos, los avances tecnológicos y la necesidad de mejorar la calidad del servicio y la seguridad para los usuarios.

En este contexto, el presente libro plantea una serie de estrategias para mejorar la formación y capacitación de los trabajadores del sector de transporte terrestre de pasajeros en Colombia, con el objetivo de asegurar que la fuerza laboral esté equipada con las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos actuales y futuros del sector. Los resultados corresponden a la implementación del modelo de prospectiva de la formación, que ha sido desarrollado por el Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial – SENAI-de (Brasil) y ha sido adaptado y ajustado para el contexto colombiano, inicialmente a partir de transferencias organizadas por el Centro Interamericano de Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional – OIT/Cinterfor y posteriormente complementado con el sistema de prospectiva del SENA.

El modelo SENAI de prospectiva de la formación parte de un enfoque sistémico que involucra a los diferentes actores del sector en un proceso participativo para identificar las necesidades y demandas de formación de la fuerza laboral. El modelo incluye la realización de estudios de prospectiva para anticipar los cambios en el mercado laboral, identificar las tecnologías emergentes y definir los perfiles ocupacionales y la creación de programas de formación y capacitación para satisfacer las necesidades identificadas.

El desbalance existente entre las habilidades de la fuerza laboral y las demandas del sector ha sido documentado por el (BID, 2020) entendida como la diferencia entre las habilidades demandadas por los empleadores y aquellas con las que cuentan los trabajadores, así mismo la (CEPAL, 2021) publicó una serie de documentos que indagan por los cambios en la habilidades debido a los avances tecnológicos. En el sector transporte terrestre de pasajeros se ha identificado una falta de habilidades técnicas y de seguridad en los conductores, personal administrativo y equipos de mantenimiento, así como brechas entre las habilidades en el uso de tecnologías y herramientas digitales. El libro es una herramienta útil para tomar decisiones porque ofrece alternativas de solución, producto de las sesiones colaborativas para abordar estas deficiencias y mejorar la calidad de la formación de los trabajadores del sector transporte de pasajeros.

## Marcos de referencia geográfico y conceptual

Según Duque-Escobar (2006), el transporte comercial de personas se clasifica como servicio de pasajeros, y el decreto 171 de 2001 regula el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Pasajeros por Carretera, definiéndolo como el transporte que se presta bajo la responsabilidad de una empresa legalmente constituida y habilitada, a través de un contrato entre la empresa y cada persona que utilice el vehículo en una ruta autorizada (Ministerio de Transporte, 2001).

Los sistemas de transporte terrestre de pasajeros, según investigaciones científicas como las de Kiam-Tian y Pasquier (2004), están diseñados para llevar a los viajeros desde su origen hasta su destino utilizando una flota de vehículos de transporte, sujeta a diversas restricciones cuantitativas y cualitativas. Estas limitaciones son características de las condiciones de tráfico en las que se presta el servicio, así como de las condiciones de funcionamiento, limitaciones y preferencias de los operadores de la flota y de los viajeros. Un ejemplo de este sistema es la gestión de los servicios de taxi. Sin embargo, estos sistemas son sistemas abiertos en los que la retroalimentación lógica para reaccionar a los eventos está aparentemente ausente, implícita o, en el mejor de los casos, se realiza mediante una intervención humana ad hoc. Las técnicas tradicionales disponibles para estos sistemas, como las discutidas por Savelsbergh y Sol (1995) o Bertsimas y Simchi-Levi (1996), sólo determinan la asignación de viajeros a los vehículos de la flota y construyen los horarios de servicio correspondientes o los planes de ruta. La retroalimentación automática de las condiciones lógicas que cambian dinámicamente y que son necesarias para actualizar la información en línea, como la disponibilidad de los vehículos de la flota y el estado de las solicitudes de viaje, no se ha caracterizado ni estudiado formalmente de acuerdo con la investigación de Kiam-Tian y Pasquier.

El rápido avance de las tecnologías de la información y la comunicación, como Internet (Katoh & Yanagawa, 2002), los sistemas de información geográfica (GIS) (Lee, Karimi, & Krakiwsky, 1989), los sistemas de posicionamiento global (GPS) (Bonora & Engels, 1996), y los sistemas de transporte inteligentes (ITS) (Zhao, 1997), ha permitido la creación de una nueva infraestructura y base de comunicación que puede ser

aprovechada para cerrar el círculo de la información y alcanzar mayores niveles de automatización, flexibilidad e integración en el desarrollo de nuevos sistemas de transporte. Sin embargo, para lograr este objetivo, es necesario adoptar enfoques formales adecuados para la planificación y el diseño de sistemas de transporte (Kiam-Tian & Pasquier, 2004).

En Colombia, el SENA realiza un constante monitoreo del entorno que permitió elaborar el plan tecnológico del Centro de Tecnologías del Transporte con sede en la ciudad de Bogotá. En el plan se identificaron unos direccionadores para el transporte del futuro que revitalizarán el sector centrándose en la sostenibilidad. Conscientes de la importancia de esta dinámica, propone la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como direccionador de desarrollo, estas TIC ofrecen soluciones avanzadas para la resolución de problemas y promueven una gestión empresarial eficaz. En este sentido, se requieren tecnologías capaces de manejar y analizar grandes flujos de información. Se están produciendo importantes avances en los sistemas inteligentes de transporte (ITS), la transferencia de datos vehículo-infraestructura (V2V, V2I), el uso de la inteligencia artificial para las operaciones de transporte y el comercio electrónico. De esta manera, se espera que estas tecnologías impulsen el desarrollo del sector del transporte y lo lleven hacia una gestión más sostenible y eficiente en el futuro (SENA, 2020).

Según CAF (2019), se ha comprobado que la eficiencia energética de los vehículos con motores de combustión es del 15% solamente. La mayor parte de la energía necesaria para desplazar el vehículo se pierde mientras se recorre una unidad de distancia, lo que representa hasta el 85% de la energía total. Para mejorar la gestión del suministro y proteger el medio ambiente, una alternativa revolucionaria es el uso de vehículos eléctricos y, en particular, de sus baterías, que pueden reemplazar la energía procedente de fuentes más contaminantes y costosas. Además, los vehículos eléctricos pueden devolver el exceso de energía a la red, lo que representa un gran avance en términos de sostenibilidad y eficiencia. Con la rápida evolución de las tecnologías de energías renovables no convencionales como la eólica y la solar, y el aumento de la competitividad, es posible crear una matriz energética más eficiente y automatizada que también beneficie la calidad del aire, la reducción de ruido y la productividad.

Los vehículos eléctricos pueden lograr una eficiencia energética de casi el 80% al eliminar el proceso de combustión y utilizar una matriz energética basada en energías renovables no convencionales. Sin embargo, la eficiencia no es suficiente si el ahorro no puede ser devuelto a la red para generar beneficios adicionales. Por lo tanto, se está implementando la carga inteligente, que permite almacenar energía y devolverla a la red mediante transacciones directas entre los participantes del sistema, utilizando la tecnología de libro mayor distribuido (DLT), como Bitcoins o Blockchain (Cisneros & Alcalá, 2019).

La carga inteligente tiene un gran potencial de crecimiento para las redes y proveedores de energía, así como para los usuarios de vehículos eléctricos de todos los tamaños. Una forma de lograr una movilidad más sostenible que propone CAF(2019) es sustituir las tecnologías automovilísticas convencionales por vehículos de cero o bajas emisiones, y se cree que es posible superar las barreras a la adopción de estas tecnologías mediante esfuerzos conjuntos de los sectores público y privado. La energía y la electricidad son, por tanto, un segundo direccionador de desarrollo.

En los últimos años, ha habido una revolución tecnológica en la industria automotriz, con innovaciones centradas en la movilidad eléctrica y la conducción autónoma. Los expertos predicen que el sector del automóvil cambiará más en la próxima década que en los últimos cincuenta años. Sin embargo, esta evolución no se limita al desarrollo de nuevas tecnologías y su uso en los vehículos, sino también al mantenimiento. Por esta razón, los talleres mecánicos están adoptando la digitalización para estar al día con las innovaciones de la industria automotriz.

Además, la forma en que la gente se pone en contacto con los talleres para realizar reparaciones está cambiando. Los vehículos pueden enviar mensajes al taller y concertar citas cuando notan que uno de sus componentes está dando problemas o se acerca al final de su vida útil. Los talleres también pueden utilizar información sobre otros modelos similares y el fabricante de los componentes para determinar si se trata de un desgaste normal o de una avería recurrente. Ya hay modelos en el mercado con sistemas que conectan los vehículos a través

de la nube y aprovechan parte de la potencia de Internet. Por ejemplo, cuando un vehículo pasa por un bache en la carretera, avisa a otros vehículos que están a punto de pasar por ese punto.

Otra innovación que ocurre en los talleres es el uso de la realidad aumentada para mejorar la calidad, duración y precisión de las reparaciones. Mediante esta tecnología, al realizar una acción como apretar una tuerca, el sistema es capaz de predecir el par de apriete ideal para dicha tuerca. Asimismo, al sustituir un componente, se muestran en la pantalla los pasos a seguir y otra información de apoyo que puede ser de gran ayuda en el proceso de reparación (Car And Driver, 2018).

Además de estas innovaciones en la industria automotriz, la gestión del mantenimiento incluye sistemas de comunicación que conectan los vehículos a las redes de servicio y mejoran los procesos para prevenir o gestionar el servicio. La normalización de las herramientas es un requisito importante para mejorar la capacidad operativa en la prestación de servicios de mantenimiento, lo que constituye la mecánica bajo este enfoque como el tercer direccionador de desarrollo propuesto.

Por último, se pueden observar una serie de posibles cambios sociales y tecnológicos que podrían revolucionar la forma en que viajamos en las próximas décadas, incluyendo respuestas al cambio climático, tendencias demográficas cambiantes, el desarrollo de la economía colaborativa, el creciente uso de Big Data y la aparente inevitabilidad de los automóviles sin conductor (Enoch, y otros, 2020), de esta manera se observa que la operación del transporte representa el cuarto direccionador que se propone para el futuro del transporte terrestre de pasajeros.

La región de Bogotá tiene una geografía consolidada que se debe en parte a su importancia como metrópoli a nivel nacional e internacional. Además, las complejas y crecientes relaciones entre Bogotá y su región crean una dinámica ciudad-región que trasciende los límites administrativos y geográficos del Distrito (SENA, 2016).

Los expertos han señalado que Bogotá fue el primer avance en la formalización de las megaciudades colombianas. En la década de 1960, se creó un Distrito Especial que



combinó un grupo de siete municipios en un nuevo concepto urbano y se aceleró el proceso de desarrollo de la capital en relación con el intenso proceso de urbanización y cambio en el crecimiento de la población (Montenegro Lizarralde, 2021).

En la actualidad, Bogotá y sus alrededores se han convertido en una de las mayores regiones metropolitanas de Latinoamérica, y un proceso similar se está produciendo en el resto de las subregiones del país, que están evolucionando de un sistema de vínculos interurbanos a un sistema de relaciones metropolitanas de facto, según Montenegro (2021).

## Principales ámbitos de actividad

El transporte terrestre de pasajeros es esencial para permitir que las personas se desplacen entre diferentes puntos, ya sea para sus actividades diarias, negocios, ocio o migración. En este tipo de transporte se pueden distinguir dos modalidades: el transporte público y el transporte privado.

El transporte público es un servicio que se presta en rutas fijas y regulares, y está diseñado para cubrir las necesidades de desplazamiento de un gran número de usuarios (Frotcom, 2017). Por otro lado, el transporte privado es aquel que se realiza en un vehículo que presta servicios a petición del pasajero. Aunque se caracteriza por su flexibilidad, suele tener un menor nivel de eficiencia y un mayor impacto medioambiental.

En los desplazamientos de corta distancia, el transporte público y los automóviles son los medios de transporte más utilizados. En el caso del transporte público, se emplean autobuses en zonas rurales y ciudades pequeñas, y se complementan con trenes de cercanías, tranvías y buses de tránsito rápido (BRT) en las ciudades más grandes.

El transporte intermodal de pasajeros se produce cuando se emplea más de un modo de transporte durante un viaje. Por ejemplo, se puede utilizar un autobús para llegar a una estación de tren y luego continuar el viaje en tren.

En cuanto a los taxis y autobuses, pueden encontrarse en diferentes puntos del espectro del transporte público. Los autobuses son más económicos, pero no ofrecen mucha flexibilidad en cuanto a las rutas. Por su parte, los taxis son muy flexibles, pero más costosos. En el medio se encuentran servicios como el transporte que responde a la demanda (DRT), que ofrecen flexibilidad a precios asequibles.

En resumen, el transporte terrestre de pasajeros es un elemento fundamental para permitir que las personas se desplacen entre diferentes puntos y actividades, y existen diferentes modalidades que se adaptan a las necesidades de los usuarios.

## **Tendencias globales**

Los planificadores de transporte se encuentran actualmente en un proceso de transformación de los sistemas de movilidad con el fin de hacerlos más seguros, accesibles, asequibles y fluidos, todo ello dentro del marco de la sostenibilidad y la intermodalidad. Su objetivo es ofrecer a los habitantes alternativas reales a los viajes en automóvil (Deloitte, 2020).

Para lograr el objetivo propuesto, Deloitte menciona que se están empleando estrategias transformadoras como la utilización de tecnología, sensores y conectividad para transformar la forma en que se utiliza y gestiona el transporte. Se plantea la implementación de redes de tránsito de alta capacidad, velocidad y frecuencia que incluyan nuevos modos de transporte y mejoras en los servicios existentes. Además, se están creando nuevos centros de movilidad que ofrecen una amplia gama de opciones de viaje para abordar los desafíos de la primera y última milla, permitiendo así un viaje más fluido y conveniente para los usuarios. Con estos esfuerzos, los planificadores de transporte esperan hacer que los sistemas de movilidad sean más eficientes y sostenibles a largo plazo. Al ofrecer opciones más accesibles y asequibles para los viajeros, se puede reducir la dependencia del automóvil y promover modos de transporte más amigables con el medio ambiente. En general, estos esfuerzos buscan mejorar la calidad de vida de los habitantes, al mismo tiempo que se avanza hacia un futuro más sostenible y eficiente en términos de movilidad.

Otro aspecto relevante es la introducción de flotas de vehículos compartidos, eléctricos y, eventualmente, autónomos, que estarían vinculados al centro de movilidad. Este desarrollo complementa la creación de una plataforma integrada que serviría como cerebro del sistema de transporte. En esencia, el sistema central de optimización transformaría los datos integrados en información que los planificadores podrían utilizar para gestionar de manera más efectiva los sistemas de transporte y el movimiento de personas y mercancías (Deloitte, 2020).

De acuerdo con el estudio de Deloitte (2020) vez que se haya implementado completamente, esta plataforma ayudaría a crear un mercado de la movilidad que influiría en el comportamiento de los usuarios y crearía un mejor equilibrio entre la oferta y la demanda en tiempo real. Esto podría lograrse mediante la implementación de incentivos y estrategias de precios dinámicos que animen a los usuarios a elegir modos de transporte menos congestionados y más eficientes. Además, los datos recopilados podrían ser utilizados por los planificadores de transporte para identificar patrones de viaje y áreas problemáticas, lo que a su vez permitiría la implementación de mejoras específicas en el sistema de transporte.

Así las cosas, la introducción de flotas de vehículos compartidos, eléctricos y autónomos y el desarrollo de una plataforma integrada son esenciales para la creación de un mercado de la movilidad que pueda mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del sistema de transporte. Al optimizar los sistemas de transporte y el movimiento de personas y mercancías, se espera que se logre un mejor equilibrio entre la oferta y la demanda, y se reduzca la congestión y la huella de carbono asociada con el transporte (Deloitte, 2020) (Figura 1).

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

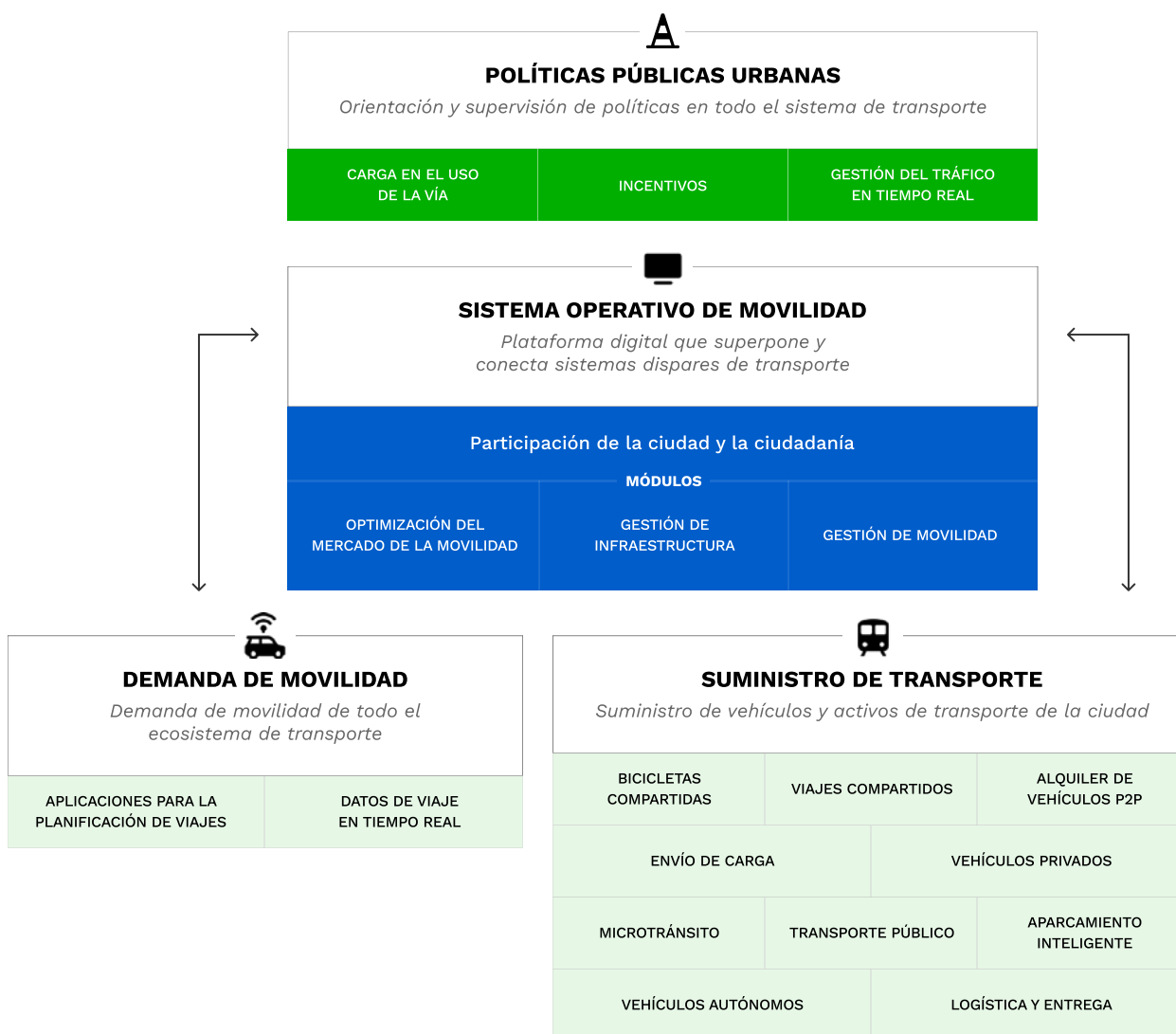


Figura 1. Elementos de una plataforma de movilidad digital. Fuente Deloitte, 2020

Para Deloitte (2020) Las tendencias actuales apuntan hacia la creación de un sistema de transporte integrado centrado en el usuario, accesible y asequible, que reemplace al modelo actual centrado en el automóvil, el cual ha predominado desde la introducción masiva de este vehículo en el siglo XX.

- ❖ Este tipo de planeación integral se basa en tendencias que, configurarán la agenda de la movilidad en el futuro tales como las siguientes: (Deloitte, 2020)

- ❖ **Movilidad basada en la inteligencia artificial:** Un ecosistema de transporte basado en la inteligencia artificial (IA) puede utilizar datos, análisis y computación en la nube para reducir los tiempos de viaje, gestionar la congestión, mejorar el cumplimiento de las normas, apoyar el control del tráfico aéreo, permitir la toma de decisiones políticas dinámicas y muchos otros beneficios.
- ❖ **Aceleradores de la innovación:** las autoridades de transporte están aprovechando la experiencia del sector privado y creando asociaciones público-privadas para impulsar la innovación en el transporte multimodal, las tecnologías de los vehículos autónomos y conectados, los sistemas de tarificación basados en el kilometraje, etc.
- ❖ **Experiencia del cliente:** Los operadores de transporte y el sistema de movilidad en su conjunto se centran cada vez más en la experiencia del cliente, dando prioridad a las necesidades de los usuarios y facilitando el uso del transporte digital. También están simplificando las transacciones cara a cara en las oficinas de transporte locales, proporcionando una mejor infraestructura peatonal y ofreciendo opciones de viaje más inclusivas en las zonas urbanas.
- ❖ **Identidad digital:** Los operadores de transporte de todo el país están utilizando las tecnologías digitales para aumentar la capacidad, mejorar la seguridad y mejorar la experiencia del usuario. Esta tendencia incluye el paso a los permisos de conducir digitales para aumentar la seguridad.
- ❖ **Viaje integrado y sin problemas:** Los planificadores del transporte ven una necesidad creciente de simplificar los viajes, con un mínimo de paradas y puntos de control. Esta tendencia se manifiesta de diversas maneras, como los centros de movilidad que ofrecen transporte multimodal, la movilidad como servicio (MaaS), las plataformas de viajes sin tiquete y las innovaciones en materia de micromovilidad y conectividad de última milla.

Según lo mencionado por Deloitte (2020) Estas tendencias apuntan hacia un futuro de transporte más inteligente, innovador y centrado en el usuario, con un enfoque en la experiencia del cliente y la simplificación de los viajes. A medida que estas tendencias continúen evolucionando, es probable que se materialice un sistema de transporte más integrado y sin problemas en el futuro.

## El sector en Colombia y en Bogotá-Región

En las últimas décadas el sector de transporte terrestre de pasajeros ha mantenido una relativa estabilidad en el número de personas transportadas, con un crecimiento promedio anual del 0,1% entre 2012 y 2022. Sin embargo, en 2017 se registró una desaceleración del 32%, seguida de otra del 1% en 2019. Además, la pandemia de COVID-2019 en 2020 causó una drástica caída del 67%. A pesar de estos contratiempos, el transporte terrestre de pasajeros movilizó un total de 1528 millones de personas durante el periodo de 2012 a 2020, lo que representa un promedio anual cercano a 139 millones de pasajeros. (ver figura 2).

### Movimiento terrestre de pasajeros en Colombia 2012-2022

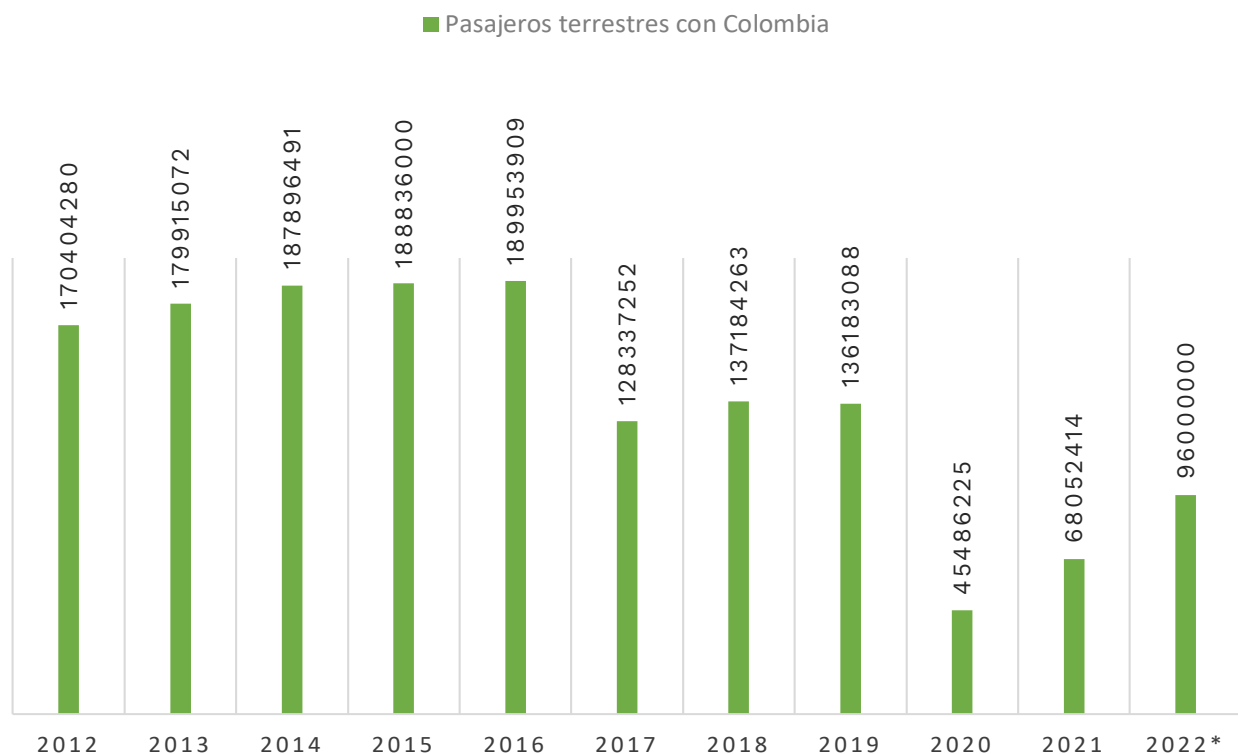


Figura 2. Movimiento terrestre de pasajeros en Colombia 2012-2022. Fuente Ministerio de Transporte.

Según las estadísticas del transporte de pasajeros en Colombia entre los años 2002 y 2019, el transporte terrestre representó el 89% del total, mientras que el transporte aéreo, fluvial y ferroviario representaron el 9% y el 2%, respectivamente. Esto indica que la mayoría de la población se desplaza por el país utilizando el transporte terrestre, principalmente en autobuses interurbanos de pasajeros. Además, esto muestra que el transporte público interurbano de pasajeros es una opción viable para los turistas que buscan llegar a la oferta turística y cultural del país (ver Figura 3).

### Composición movimiento de pasajeros 2002-2019

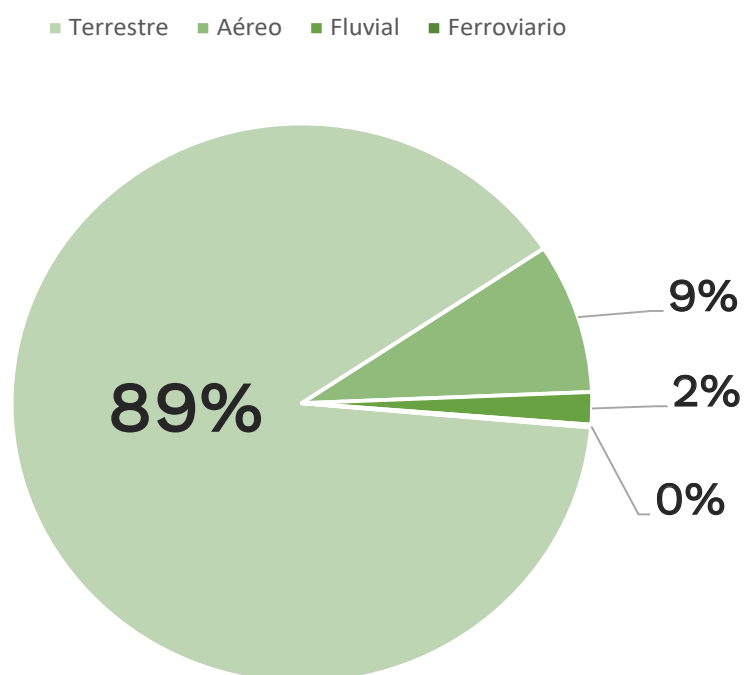


Figura 3. Composición movimiento de pasajeros 2002-2019. Fuente Ministerio de Transporte

Durante los últimos quince años, se ha evidenciado en el sector del transporte de pasajeros en Colombia un fenómeno de gran trascendencia, donde se ha registrado una disminución en la participación del transporte terrestre y un incremento en la del transporte aéreo. Este hecho se debe, en parte, al sostenido crecimiento de la demanda de pasajeros aéreos en comparación con el transporte terrestre. No obstante, es importante destacar que el cambio en la metodología de conteo implementada

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

por el Ministerio de Transporte, la cual se enfocó durante años en los pasajeros despachados desde las terminales y excluyó a aquellos que no tienen su origen en ellas, ha tenido una influencia significativa en la medición.

Es fundamental tener en cuenta que estos cambios constituyen un reto importante para el sector del transporte terrestre en los próximos años, ya que deberá adaptarse y continuar siendo una opción competitiva y atractiva para los usuarios. En este sentido, se hace necesario llevar a cabo estrategias y acciones encaminadas a mejorar y optimizar la calidad del servicio ofrecido por el transporte terrestre, con el objetivo de asegurar su sostenibilidad y competitividad en un mercado cada vez más exigente y dinámico.

### Variación en el movimiento de pasajeros terrestres e aéreos 2003-2019

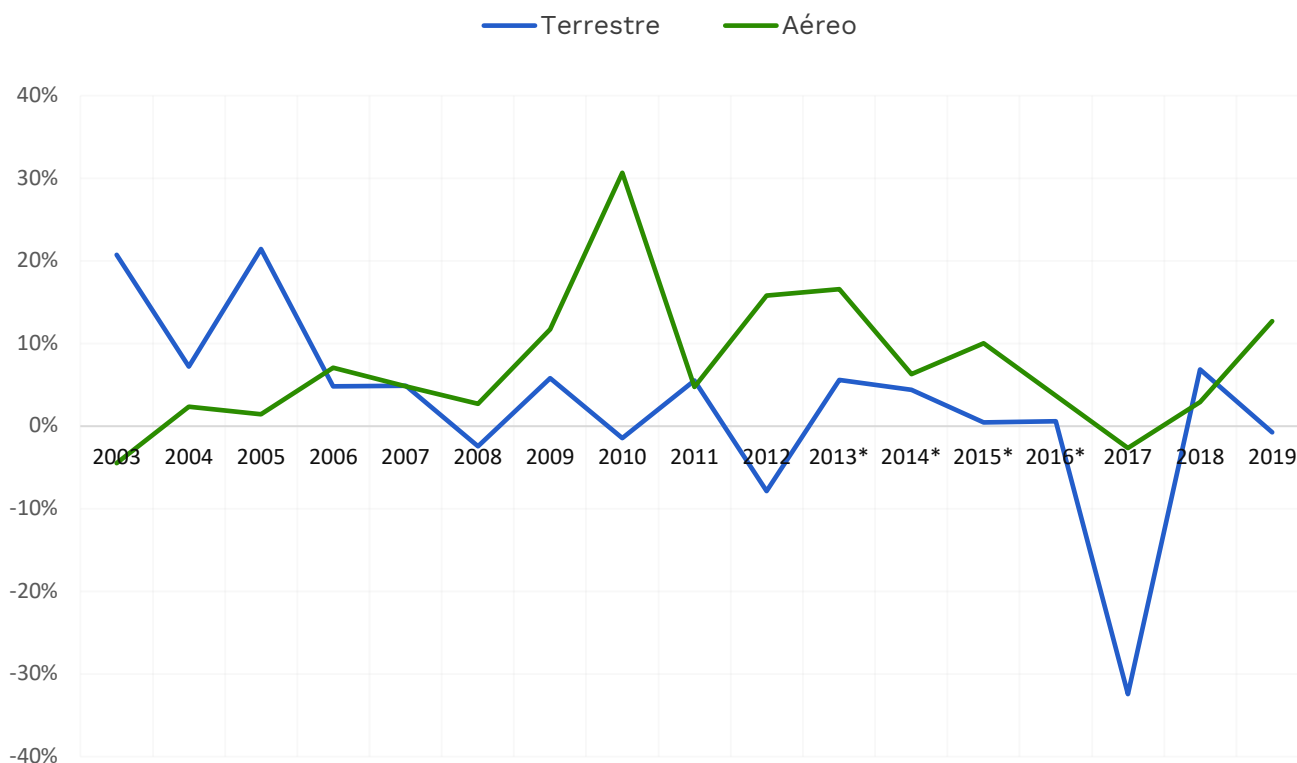


Figura 4. Variación movimiento de pasajeros modos terrestre y aéreo 2003-2019. Fuente Ministerio de Transporte



Actualmente, Colombia cuenta con un total de mil ciento veintidós (1,122) municipios, sin embargo, es importante destacar que únicamente cuarenta y tres (43) de ellos poseen terminales de transporte debidamente autorizadas, aprobadas y licenciadas por el Ministerio de Transporte para operar, lo que representa solamente el 3.83% del total de municipios del país. Esta situación puede generar desafíos para la movilidad de las personas en diferentes regiones, por lo que resulta importante trabajar en mejorar la infraestructura de transporte y en aumentar el número de terminales de transporte en el país.

DEPARTAMENTO	CIUDAD		SUPERVISADO
Antioquia	1	Apartadó	E.I.C.E. Terminal de Transporte de Apartadó
	2	Caucasia	Terminal de Transporte de Caucasia Tetracauca S.A.
	3	Medellín	Terminales de Transportes Medellín S.A. - Norte
Terminales de Transportes Medellín S.A. - Sur			
Atlántico	4	Área Metropolitana Barranquilla	Terminal Metropolitana de Transportes de Barranquilla S.A.
Bogotá DC	5	Bogotá	Terminal de Transporte S.A. - Salitre
			Terminal de Transporte S.A. - Sur
			Terminal de Transporte S.A. - Norte

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

Bolívar	6	Cartagena	Terminal de Transporte de Cartagena S.A.
Boyacá	7	Chiquinquirá	Terminal de Transportes de Chiquinquirá S.A.
	8	Duitama	Terminal de Transporte de Pasajeros de Duitama S.A.
	9	Sogamoso	Terminal de Transportes de Sogamoso Ltda.
	10	Tunja	Central de Transporte de Tunja
Caldas	11	Manizales	Terminal de Transportes de Manizales S.A.
Caquetá	12	Florencia	Terminal de Transporte de Florencia S.A.
Casanare	13	Aguazul	E.I.C.E. Terminal de Transportes de Aguazul el Garcero del Llano
Cauca	14	Popayán	Terminal de Transportes Popayán S.A.
Cesar	15	Aguachica	Terminal de Transporte de Aguachica S.A.
	16	Valledupar	Terminal de Transporte de Valledupar S.A.
Córdoba	17	Montería	Terminal de Transporte de Montería S.A.
Cundinamarca	18	Fusagasugá	E.I.C.E. Terminal de Transportes Fusagasugá
	19	Girardot	Terminal de Transporte de Girardot S.A.
Guajira	20	Maicao	Central Terminal de Transportes de Maicao S.A.
Huila	21	Garzón	Terminal de Transporte de Garzón S.A.
	22	La Plata	Terminal de Transporte de la Plata S.A.
	23	Neiva	Terminal de Transporte de Neiva S.A.
	24	Pitalito	Terminal de Transporte de Pitalito S.A.

Quindío	25	Armenia	Terminal de Transportes de Armenia S.A.
Magdalena	26	Santa Marta	Central de Transportes de Santa Marta Ltda.
Meta	27	Villavicencio	Terminal de Transportes Villavicencio S.A.
Nariño	28	Ipiales	Terminal de Transporte Terrestre de pasajeros de Ipiales S.A.
	29	Pasto	Terminal de Transportes de Pasto S.A.
N. de Santander	30	Cúcuta	Central de transporte Estación de Cúcuta
	31	Ocaña	Terminal de Transporte de Ocaña S.A.
	32	Pamplona	Terminal de Transportes de Pamplona Ltda.
Risaralda	33	Pereira	Terminal de Transportes de Pereira S.A.
Santander	34	Bucaramanga	Terminal de Transportes de Bucaramanga S.A.
	35	San Gil	Terminal de Transporte de San Gil S.A.
	36	Socorro	Terminal de Transporte de Socorro S.A.
Tolima	37	Espinal	Terminal de Transportes del Espinal S.A.
	38	Honda	Terminal de Transporte de Honda S.A.
	39	Ibagué	Terminal de Transporte de Ibagué S.A.
Valle	40	Buenaventura	Terminal de Transportes de Buenaventura
	41	Buga	Terminal Guadalajara de Buga S. A.
	42	Cali	Centrales de Transportes S.A.
	43	Tuluá	Central de Transportes de Tuluá S.A.

Tabla 1. Terminales de Transporte Terrestre. Fuente Superintendencia de Puertos y Transporte.

En Colombia, el servicio de transporte terrestre de pasajeros es prestado por un total de 538 empresas con licencia autorizada por el Ministerio de Transporte en 2018. Estas empresas, de diferentes tamaños, operan en rutas específicas y están sujetas al control profesional y técnico de la Superintendencia de Puertos y Transportes, reguladas por la Ley 105 de 1993 y la Ley 336 de 1996. El acceso y los requisitos de prestación del servicio están definidos en el Decreto 1079 de 2015.

Según datos del Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), el parque vehicular para transporte terrestre de pasajeros en Colombia en 2022 alcanzó los 18.082.451 vehículos, con una distribución del 60,5% para motocicletas, 38,41% para automóviles camionetas, camiones, buses y busetas (Infobae, 2023).

En Colombia, los pasajeros terrestres pueden movilizarse a través de dos modalidades: transporte público y transporte particular (privado).

## **Servicio público y particular en Colombia**

Conforme a lo establecido por el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) del Ministerio de Transporte, en Colombia se reconocen dos modalidades en este sector: el servicio público y el servicio particular.

De acuerdo con las cifras correspondientes al año 2022, se ha registrado un total de más de 17 millones de vehículos destinados al transporte de pasajeros en territorio nacional. De ellos, se identifica que 977.924 vehículos pertenecen al servicio público, mientras que otros 185.489 corresponden a otros tipos de servicio. Por su parte, la mayor parte de los vehículos, es decir, más de 15.6 millones, se emplean para el servicio particular (Motor, 2022).

## Energía y eficiencia

El sector del transporte en Colombia es uno de los mayores consumidores de energía, representando el 39% del total energético nacional, según el Departamento Nacional de Planeación (2017). La mayor parte del consumo de energía se realiza a través de combustibles fósiles, principalmente gasolina y ACPM (Ministerio de Minas y Energía, 2016), con una pequeña parte de electricidad (0,06%). El subsector del transporte aéreo consume casi exclusivamente parafina y Jet A1 (10%), mientras que el subsector del transporte por carretera es responsable de una gran parte del consumo (88%).

Consumo de subsectores en el sector transporte

■ Terrestre pasajeros ■ Terrestre carga ■ Aéreo ■ Marítimo ■ Fluvial ■ Ferroviario

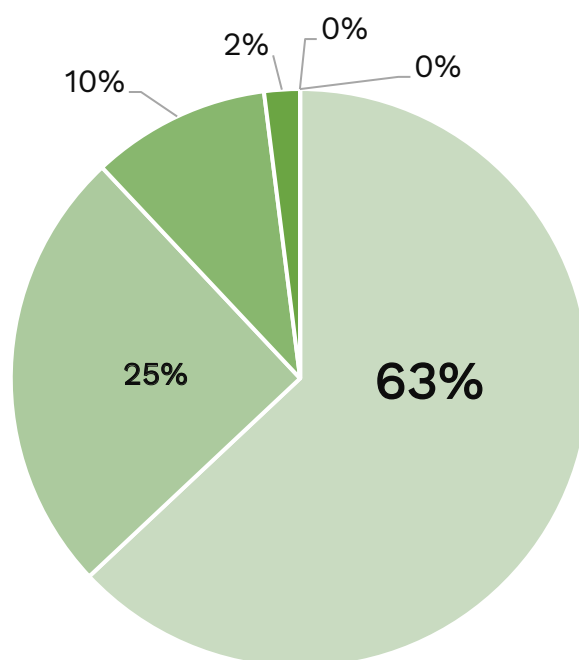


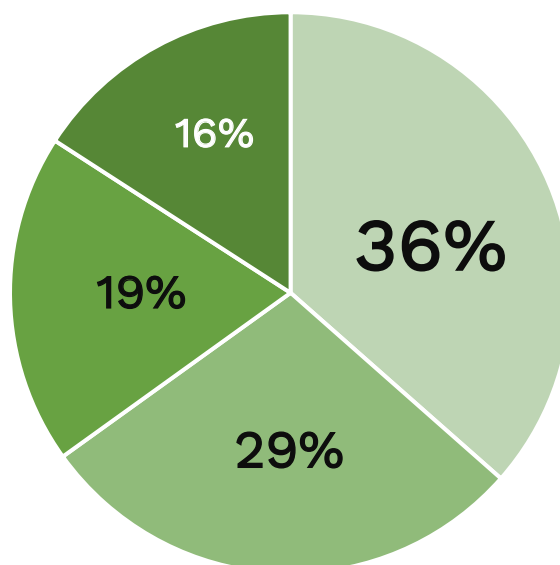
Figura 5. Consumo de subsectores en el sector transporte.

Fuente Departamento Nacional de Planeación

En cuanto al uso de combustibles en el transporte, se observa que el transporte público y los camiones consumen principalmente ACPM debido a su tecnología, mientras que los vehículos privados son los que más gasolina consumen. Es importante tomar en cuenta la eficiencia energética en el transporte para reducir el consumo de combustibles fósiles y mitigar los impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública.

### Consumo energético de subsectores en el sector transporte de pasajeros

■ Privado interurbano ■ Privado urbano ■ Público urbano ■ Público interurbano



*Figura 6. Consumo de subsectores en el sector transporte.  
Fuente Departamento Nacional de Planeación*

Según el Departamento Nacional de Planeación, el transporte privado, tanto urbano como interurbano, es el que mayor consumo energético tiene dentro del sector del transporte (ver figura 6). En el caso del segmento interurbano, se caracteriza por la necesidad de una mayor autonomía y capacidad de almacenamiento de combustible debido a las características geográficas de Colombia: una orografía variada, una alta densidad en capitales que están alejadas entre sí y de los puertos, y algunas de ellas situadas en valles andinos o rodeadas de ellos. Estas características pueden ser una

barrera para la difusión de tecnologías nuevas y más eficientes. Sin embargo, dado que Colombia tiene una importante carga fiscal sobre los precios de la gasolina y el ACPM, es posible considerar posibles alternativas económicas o tecnológicas.

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), este sector ha llegado a representar el 12% del inventario nacional, con un total de veinte millones de toneladas en 2009, según datos del Ministerio de Transporte. De estas emisiones, el 90% proceden del subsector del transporte por carretera (ver figura 7 para una visión más detallada del consumo de energía y las emisiones de GEI en este sector)

#### Emisión de gases de efecto invernadero en el sector transporte(%)

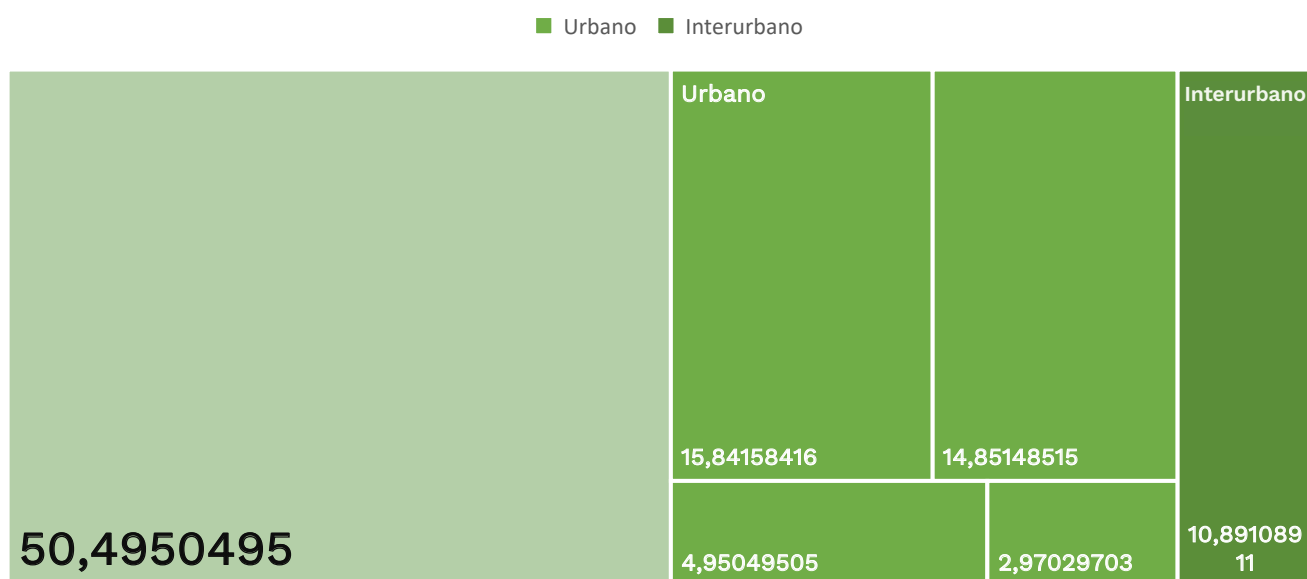


Figura 7. Emisión de gases de efecto invernadero en el sector transporte. Fuente Ministerio de Transporte

La figura 8 ofrece una proyección de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por subsector hasta el año 2040. Esta proyección la realizó en 2012 el Ministerio de Transporte y se basó en varios factores clave acordados en reuniones de trabajo con expertos de los sectores público y privado designados por los ministros y los responsables de los servicios públicos. Entre los factores considerados se incluyen el número de vehículos registrados en el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), la eficiencia del combustible en galones por kilómetro para los diferentes tipos de

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

vehículos y el Factor de Emisión de Combustible Colombiano (FECOC), que mide la cantidad de dióxido de carbono (en gramos) producida por unidad de energía de combustible consumida y varía según la fuente de energía utilizada. Con esta proyección, se espera tener una idea más clara de cómo las emisiones de GEI en el sector del transporte podrían evolucionar en las próximas décadas (Ministerio de Transporte, 2013).

### Emisiones de GEI del Sector Transporte proyectadas a 2040

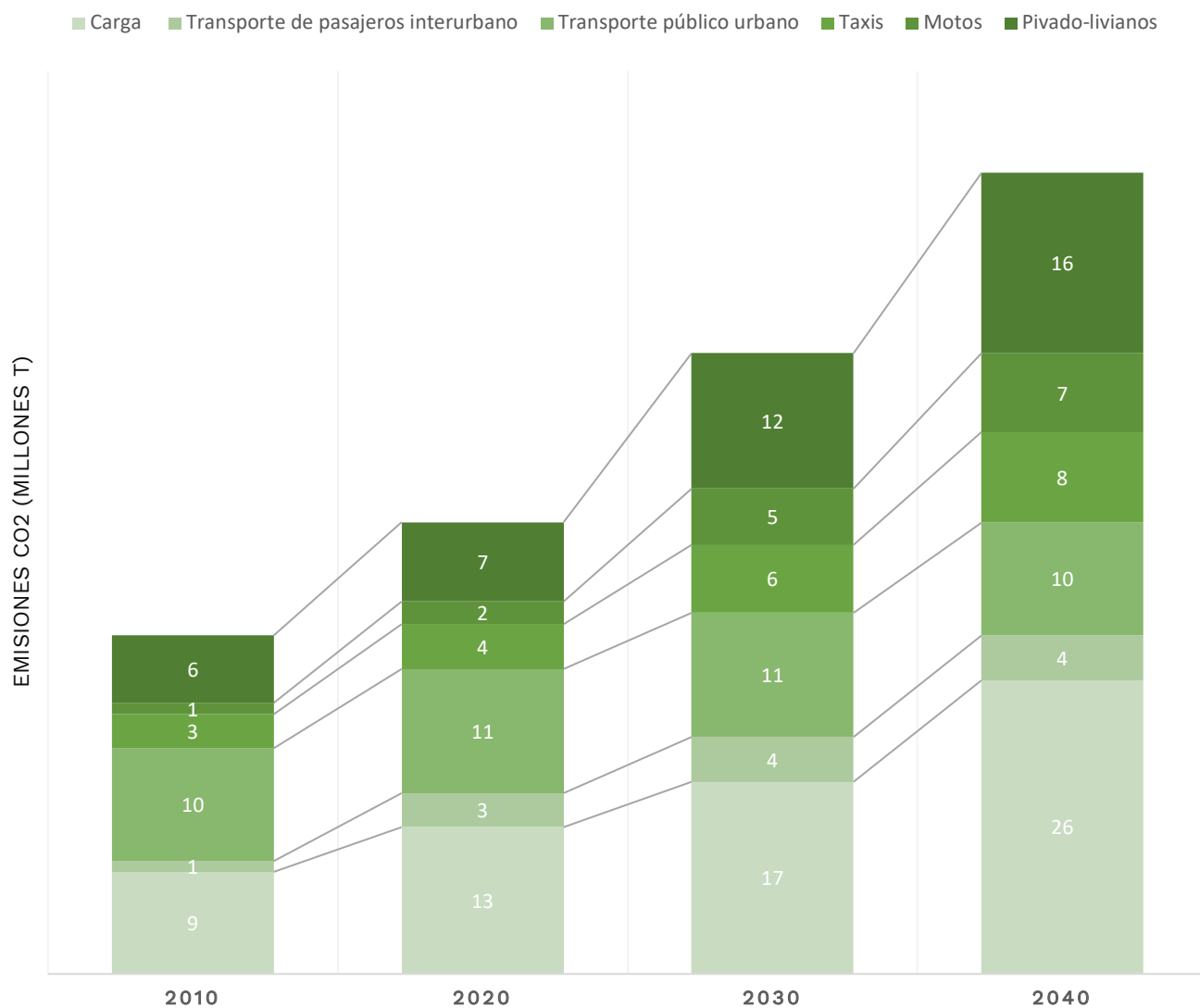


Figura 8. Emisiones de GEI del Sector Transporte proyectadas a 2040.  
Fuente Ministerio del Transporte y Universidad de los Andes



El análisis de la figura 8 muestra un aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte en los próximos años. Este aumento es especialmente evidente en el transporte privado, que incluye vehículos particulares y motocicletas. La alta tasa de motorización de estos vehículos se relaciona directamente con el crecimiento económico del país y se debe a la tendencia de la población a comprar más bienes, incluyendo vehículos, y a realizar más actividades, lo que implica más viajes a medida que la economía se desarrolla. Según las proyecciones, se espera que la tasa de motorización aumente de 100 vehículos a unos 600 por cada 1.000 habitantes, lo que seguirá ejerciendo una presión significativa sobre el medio ambiente (Ministerio de Transporte, 2013).

Según las hipótesis planteadas por el Ministerio de Transporte en 2013, el escenario prevé que el número de viajes atendidos por taxis se mantendrá constante en un 5%, mientras que el gran número de vehículos privados reducirá la demanda del sistema de transporte público. Por lo tanto, no se espera que el tamaño de la flota de transporte público aumente significativamente, y su eficiencia se mantendrá relativamente constante durante el período de análisis.

## **Peso económico**

El transporte terrestre es responsable de movilizar un 88% más de pasajeros que el transporte aéreo (Solucion, 2021). En un esfuerzo por revitalizar el sector del transporte intermunicipal, se ha firmado un pacto que busca recuperar el 90% de la operación de las tres terminales de Bogotá para el 31 de diciembre de 2021, lo que representaría un aumento del volumen de pasajeros de 27.000 a 42.000 diarios. Como resultado de este acuerdo, se ha permitido un aumento del aforo del transporte público al 100% en las ciudades con ocupación UCI inferior al 85% y hasta el 70% en las demás ciudades, lo que ha ayudado a reducir los costos operativos. Entre enero y marzo de 2021, se movilizaron 13,3 millones de pasajeros, lo que equivale al 38% de la cifra registrada en 2019.

Sin embargo, el sector enfrenta importantes desafíos debido a la competencia de las aerolíneas que ofrecen tarifas más bajas y la entrada de tres nuevas aerolíneas de

bajo costo en Colombia: Ultra Air, Viva Aerobus y Volaires. A pesar de esto, se espera que el sector se recupere a medida que se implemente el plan de vacunación

Según datos del Ministerio de Transporte (2018), en Colombia hay un total de 538 empresas autorizadas para brindar servicios de transporte público de pasajeros por carretera. Estas empresas pueden ingresar al mercado siempre y cuando estén autorizadas por el Ministerio de Transporte para operar en una ruta específica, y bajo un sistema de libertad tarifaria que establece precios mínimos fijados periódicamente por el mismo Ministerio. La mayoría de estas empresas (16,3%) están ubicadas en el departamento de Cundinamarca, que incluye Bogotá. En cuanto a la flota de transporte intermunicipal, está compuesta por aproximadamente 38.000 vehículos, de los cuales el 48% son autobuses con 32 o más asientos (ANDI, 2021).

Las empresas de transporte autorizadas bajo el sistema de servicio intermunicipal están sujetas al control objetivo y subjetivo de la Superintendencia de Puertos y Transportes, y se rigen por las disposiciones generales de la Ley 105 de 1993 y la Ley 336 de 1996. Los requisitos para acceder y operar en el servicio están establecidos en el Decreto 1079 de 2015. (ANDI, 2021)

En el año 2016, el transporte intermunicipal de pasajeros por carretera transportó un total de 189.953.000 pasajeros (Ministerio de Transporte, 2017).

El sector del transporte terrestre de pasajeros es crucial para generar oportunidades de empleo en Colombia. De acuerdo con los directivos de las asociaciones de transporte terrestre entrevistados por El Colombiano y por Más Colombia, este sector contribuye a crear más de 1.600.000 empleos directos e indirectos.

## Apuntes sobre perfiles profesionales y su proyección futura

El subsector de tránsito y transporte terrestre de pasajeros desempeña un papel fundamental en el funcionamiento de las ciudades, ya que las agencias de transporte operan con una amplia variedad de medios, incluyendo trenes ligeros y pesados como el metro, autobuses y servicios de transporte para poblaciones especiales. Por otro lado, el sector privado se encarga de la operación de taxis, limusinas, autobuses chárter y servicios privados de transporte. Es importante destacar que los habitantes de las ciudades dependen en mayor medida de los servicios de transporte y pasajeros por tierra en comparación con los residentes de los suburbios, lo que hace que este sector sea esencial para la movilidad urbana y el bienestar de la población (Labor Market Information Service, 2008; Más Colombia, 2021).

Una serie de estudios llevados a cabo por el Consejo de Investigación del Transporte de las Academias Nacionales (Transportation Research Board of the National Academies) identificó diversos desafíos de mano de obra a los que se enfrentan las empresas de transporte (Labor Market Information Service, 2008):

- ❖ Envejecimiento de la mano de obra y un alto nivel de jubilación previsto para los próximos cinco a diez años.
- ❖ Necesidad de actualizar los conocimientos tecnológicos y microelectrónicos de la mano de obra, con especial atención al personal de mantenimiento a medida que las agencias se modernizan y expiran las garantías de los equipos.
- ❖ Necesidad de mejorar las competencias interpersonales y laborales de los trabajadores, especialmente las relacionadas con el trabajo en equipo y la flexibilidad del entorno laboral.
- ❖ Dificultad para competir con el sector privado por los trabajadores cualificados debido a los salarios comparativamente bajos, el entorno de trabajo rígido y jerárquico, la escasa flexibilidad de horarios y la exigencia de pasar ocasionalmente un control de drogas y alcohol.

- ❖ Necesidad de integrar las prácticas de recursos humanos (contratación, formación y retención) en la planificación estratégica central de las empresas.
- ❖ Insuficiencia de programas de formación en las universidades comunitarias y de cuatro años, lo que hace que las empresas opten por ofrecer formación informal en el puesto de trabajo o a través de los vendedores de nuevos equipos.
- ❖ El alto coste de la formación especializada y la dificultad para retener a los trabajadores una vez forma.
- ❖ Las agencias de transporte tienen dificultades para contratar y retener a los operadores de vehículos, mecánicos y representantes de atención al cliente, citando una demanda de cualificación relativamente alta en comparación con otros trabajos de nivel inicial, un horario de trabajo relativamente inflexible y la naturaleza poco flexible de las actividades laborales, el estrés asociado a la interacción con el público y la necesidad de ofrecer un rendimiento menor al público.

Con la actual situación de pandemia y el futuro post-pandemia del COVID-19, se presentan oportunidades interesantes para el transporte terrestre de pasajeros. En lugar de simplemente regresar a la normalidad anterior, se busca impulsar el progreso hacia una movilidad más sostenible (International Labour Organization, 2020).

Según un estudio realizado por la Organización Internacional del Trabajo en 2020, se ha revelado que se podrían crear hasta 10 millones de empleos en todo el mundo si el 50% de los vehículos fabricados fueran eléctricos. Además, si los países de la CEPE duplicaran su inversión en transporte público, se podrían crear casi 5 millones de nuevos empleos en todo el mundo. El aumento del gasto en bienes y servicios que permitiría la reducción del gasto en petróleo, así como la adopción de medidas relacionadas con la producción y el consumo de energía, también podrían contribuir a la creación de empleo fuera del ámbito del transporte. En particular, la electrificación del transporte de pasajeros podría permitir la creación de puestos de trabajo, especialmente si se generara la electricidad necesaria a través de fuentes renovables.

## Comentarios sobre metodología y modelo de prospección tecnológica

El nuevo entorno económico, tecnológico y organizativo presenta desafíos para las instituciones de formación profesional, quienes deben establecer estructuras internas de gestión y planificación que les permitan posicionarse estratégicamente y analizar la adecuación de los perfiles ocupacionales a las demandas del contexto actual. Esto implica la aplicación de metodologías y herramientas para identificar las necesidades del mercado laboral y ajustar la formación a las demandas del sector. Caruzo, 2011).

Caruzo (2011) destaca la importancia de establecer una visión a largo plazo para analizar cómo las instituciones de formación profesional pueden contribuir a la productividad de las empresas y a la empleabilidad de los trabajadores. El modelo de prospectiva SENAI se enfoca en responder a preguntas como cuántos trabajadores deben formarse en el futuro y qué perfiles profesionales son necesarios para mitigar los posibles desequilibrios estructurales. Se utilizan métodos prospectivos como encuestas Delphi, perspectivas tecnológicas y organizativas, paneles y análisis de tendencias mediante modelos econométricos en los ámbitos de la formación profesional y los servicios tecnológicos para asegurar una formación adecuada para los trabajadores y una mejor adaptación al mercado laboral (Caruzo, 2011).

La propuesta de desarrollo del modelo SENAI se basa en experiencias exitosas lideradas por el SENA en general y el Centro de Tecnologías del Transporte (CTT) en particular. Se busca anticipar tempranamente las necesidades de planificación en la formación profesional (FP), identificar actores del sector y analizar las tendencias tecnológicas más relevantes. La metodología propuesta consta de varias fases: la fase de prospectiva tecnológica, que se divide en dos etapas (preprospectiva y análisis futuro), la fase del impacto ocupacional y la formulación de recomendaciones y observaciones finales (ver figura 9).

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

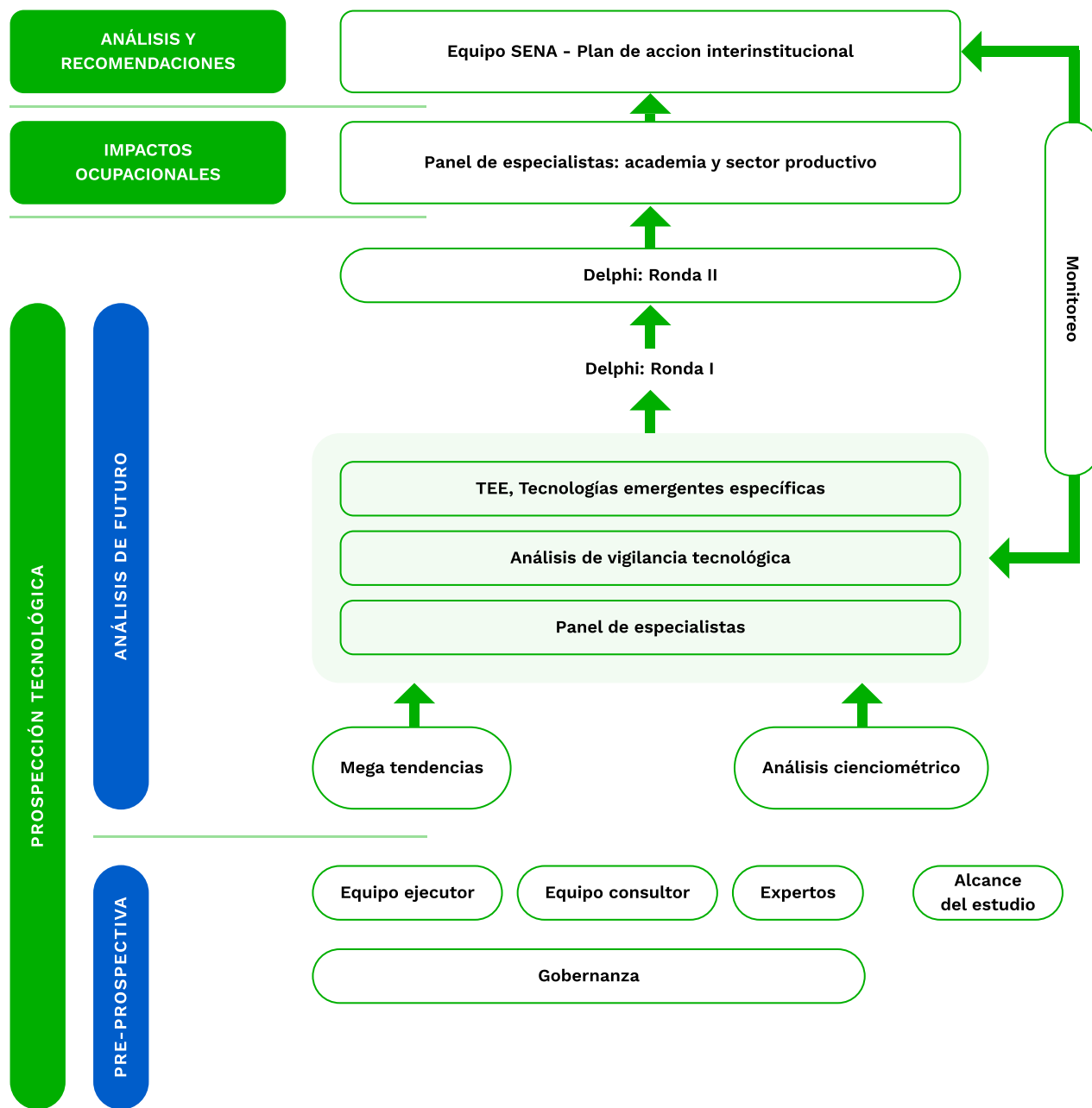


Figura 9. Apropriación SENA Metodología de estudio de prospección SENAI. Fuente SENA

La fase pre-prospectiva es un componente clave del proceso de aplicación del modelo SENAI, ya que establece las bases para los pasos posteriores de la metodología y tiene un impacto directo en los resultados finales. Algunos de los hitos importantes de esta fase incluyen la creación de un marco institucional estratégico para la

identificación temprana de las necesidades de formación, la conformación de equipos ejecutivos y consultivos, la identificación de especialistas sectoriales y la creación de un grupo de trabajo interno del SENA. También se deben desarrollar herramientas, gestionar la logística y establecer un calendario de ejecución para garantizar que el proceso avance de manera eficiente y efectiva.

## De la anticipación a la acción:

Después de la aprobación de la propuesta, se llevó a cabo una reunión del Comité Ejecutivo de la Mesa Sectorial de Transporte para definir el alcance temático y geográfico del estudio. Para ello, se convocó a un grupo de expertos del sector, quienes llegaron a la conclusión de que el estudio debía centrarse en el transporte terrestre de pasajeros en la región de Bogotá, con una perspectiva a largo plazo que abarque la década 2020-2030.

La configuración del futuro representa una oportunidad tanto para el SENA como para los actores sociales involucrados en la formación profesional. Esta circunstancia fomenta la creación colectiva para mejorar las capacidades de los actores y las Mesas Sectoriales (MS) en relación con la dinámica de los procesos de gobernanza, la provisión de información estratégica y el conocimiento innovador para apoyar la toma de decisiones del sector transporte terrestre de pasajeros.

La segunda etapa, conocida como análisis de futuro, utilizó dos disciplinas complementarias para abordar la complejidad e incertidumbre inherentes a los sistemas socioeconómicos: el pronóstico (forecasting) y la prospectiva. Según Mojica y López (2015), el análisis del futuro a través de la predicción (forecasting) requiere información y buenas razones para aplicar las leyes de la probabilidad. En cambio, la prospectiva es más adecuada para zonas de mayor volatilidad, ya que se adentra en el futuro mediante el arte de la conjetura y construye la mejor opción posible.

El modelo de prospectiva del SENAI otorga una especial importancia a la variable tecnológica debido a que sus fluctuaciones son el principal factor que explica los

ajustes de los perfiles profesionales y laborales. El horizonte temporal de cinco a diez años corresponde a un nivel de incertidumbre aceptable y es un periodo adecuado para estimar el porcentaje de penetración de las tecnologías emergentes específicas (TEE) y su relación con los cambios en la demanda del mercado laboral.

En la fase de prospectiva tecnológica se llevan a cabo tres actividades principales que son esenciales para la identificación y análisis de las tecnologías emergentes y su posible impacto en la formación profesional. Estas actividades son: el panel de especialistas, la vigilancia tecnológica y el método Delphi.

El panel de especialistas consiste en reunir a un grupo de expertos en diferentes áreas tecnológicas para que compartan sus conocimientos y experiencias en el campo de estudio. Esto permite identificar las tendencias y avances en el sector y evaluar su impacto potencial en la formación profesional.

La vigilancia tecnológica es una técnica que consiste en recopilar y analizar información sobre el desarrollo de nuevas tecnologías y sus aplicaciones en diferentes sectores. De esta forma, se pueden identificar las tecnologías emergentes y su posible impacto en la formación profesional.

El método Delphi es una técnica de consulta a especialistas o personas reconocidas en el sector que permite obtener una opinión experta sobre un tema específico a través de un proceso estructurado de preguntas y respuestas. Este método se utiliza para prever posibles escenarios futuros y evaluar la viabilidad de las tecnologías emergentes y su impacto en la formación profesional.

## **Panel de especialistas**

A pesar del impacto de Covid-19 en la programación de las reuniones presenciales, la Mesa Sectorial Transporte decidió contribuir al objetivo estratégico de promover las competencias a través de la formación profesional con visión de futuro mediante el uso de plataformas virtuales, especialmente en el capítulo sobre el impacto profesional en el sector del transporte terrestre de pasajeros. El SENA y la Mesa Sectorial han



constituido un Equipo Ejecutor para definir los aspectos técnicos del proyecto en el Capítulo de Impacto Laboral, el alcance temático y la selección de nuevas tecnologías específicas, invitar a expertos y apoyar la orientación del Grupo de Expertos Técnicos que se llevó a cabo el 2 de diciembre de 2020.

El grupo de trabajo formado por la delegación del Centro Tecnológico del Transporte y los delegados del Consejo Ejecutivo de la Mesa del Transporte agradece la participación y los aportes del grupo de expertos técnicos, la ingeniera Ana Luisa Flechas, el ingeniero Javier Orlando Aguilón, el doctor Hernando Tatis, el doctor William Marroquín Galeano, el doctor Salomón Estupiñán y el ingeniero Johan Vásquez en el panel de impactos ocupacionales.

De acuerdo con OIT/Cinterfor (2013), el análisis de los impactos ocupacionales va un paso más adelante de la prospectiva tecnológica y tiene como objetivo identificar y evaluar, junto con los representantes de las empresas, universidades y otras organizaciones involucradas, los posibles cambios en los perfiles ocupacionales resultantes de la introducción de las Tecnologías Específicas Emergente (TEE) y los cambios organizativos.

La Mesa Sectorial del Transporte ha contribuido a actualizar el mapa ocupacional del sector del transporte terrestre basándose en el diagrama de la cadena de valor en las áreas de operación, mantenimiento y control de la movilidad. Los tres componentes mencionados recogen las ocupaciones en los niveles de gestión(gerencial), táctico y operativo.

En esta fase, el equipo ejecutor ha seleccionado trece nuevas tecnologías específicas basándose en la vigilancia tecnológica elaborada por el Centro de Tecnologías del Transporte y condensadas en el documento Hacia una movilidad sostenible e inteligente: Plan Tecnológico Centro de Tecnologías del Transporte 2020-2030, otro criterio adicional fue el impacto en el transporte terrestre de pasajeros. Los equipos ejecutores, de acuerdo con el esquema de la prospectiva, tienen la responsabilidad de orientar y limitar el alcance del estudio por esta razón en las reuniones se definieron el ámbito del sector y las competencias necesarias según información secundaria y bases de datos de observatorios, revistas especializadas, desarrollos tecnológicos

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

e informes sectoriales. Esta fase tiene como objetivo identificar posibles nuevas actividades y competencias, reducir la necesidad de otras actividades y competencias y la transformación ocupacional. La información sobre las nuevas tecnologías específicas que se introducirán en el sector se resume en la tabla 2.

Área	HORIZONTE TEMPORAL DE MATERIALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA			
	Ya está vigente	2021-2025	2025-2030	No ocurrirá
<b>TIC</b>	Vehículos de uso compartido.	Señalética para sistemas de transporte inteligente.		
<b>Energía y electricidad</b>	Infraestructura de carga de baterías.		Conversión de energía.  Energías renovables.  Propulsión de vehículos.	Sistemas fotovoltaicos en vías.
<b>Mecánica</b>	Sistemas de acceso.  Alarma, señalización, telemetría y telecontrol.	Diseño y fabricación de vehículos.		
<b>Operación</b>	E-commerce.  Sistemas de seguridad vial.		Eficiencia energética.	

Tabla 2. TEE propuestas para impactos ocupacionales. Elaboración a partir de Plan Tecnológico Centro de Tecnologías del Transporte

Se analizó el impacto de las tecnologías en las ocupaciones del transporte terrestre de pasajeros y se identificaron diez ocupaciones que serán especialmente afectadas. La tabla 3 muestra estas ocupaciones y las tecnologías que tendrán mayor impacto

en ellas. Este análisis es importante para prepararse para los cambios y desafíos que se presenten en el futuro cercano. Se identificarán posibles nuevas actividades y competencias, y se reducirá la necesidad de otras actividades y competencias, tal y como indica Vargas (2015).

ÍTEM	OCUPACIÓN	TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS EMERGENTES
1	Gerentes de Transporte y Distribución	E-commerce
		Energías renovables
		Infraestructura de carga de baterías
		Sistemas de acceso al vehículo
2	Conductores de Bus, Operadores de Metro y Otros Medios de Transporte Colectivo.	Señalética para sistemas de transporte inteligente
		Propulsión de vehículos
		Infraestructura de carga de baterías
		Tecnologías aplicadas a la Seguridad vial
3	Gerente mantenimiento	Infraestructura de carga de baterías
		Conversión de energía
		Energías renovables
		Propulsión de vehículos
4	Supervisores y coordinadores de procesos de negocio, Empleados de información y servicio al cliente.	Sistemas de acceso al vehículo
		Propulsión de vehículos
		Conversión de energía
		E-commerce

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

5	Supervisores de Operación de Transporte Terrestre. Supervisores de Operación de Transporte Terrestre. Supervisores de Operación de Transporte Terrestre. Supervisores de Operación de Transporte Terrestre.	Infraestructura de carga de baterías
		Señalética para sistemas de transporte inteligente
		Sistemas de acceso al vehículo
		Alarma, señalización, telemetría y telecontrol.
6	Programadores de Tripulaciones.	Señalética para sistemas de transporte inteligente
		Alarma, señalización, telemetría y telecontrol.
		Infraestructura de carga de baterías
		Sistemas de acceso al vehículo
7	Controladores de Flota.	Infraestructura de carga de
		Sistemas de acceso al vehículo
		Infraestructura de carga de baterías
		Alarma, señalización, telemetría y telecontrol.
8	Electromecánicos de Vehículos Eléctricos e Híbridos.	Propulsión de vehículos
		Infraestructura de carga de baterías
		Energías renovables
		Conversión de energía
9	Mecánicos de vehículos automotores	Propulsión de vehículos
		Energías renovables
		Infraestructura de carga de baterías

10	Director Operativo	Sistemas de acceso al vehículo
		Energías renovables
		Sistemas de acceso al vehículo
		Tecnologías aplicadas a la Seguridad vial

Tabla 3. *Ocupaciones afectadas por nuevas tecnologías en el sector transporte terrestre de pasajeros. Fuente Elaboración propia*

El panel de especialistas ha identificado las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para las distintas ocupaciones y se ha recomendado reforzarlas en los planes educativos y programas de formación actuales para mejorar la formación de los profesionales y prepararlos para los desafíos del mercado laboral.

## Tendencias tecnológicas

En este estudio, se considera fundamental identificar los cambios tecnológicos relevantes, y para ello se emplean prácticas de vigilancia tecnológica que se enfocan en tres aspectos principales. En primer lugar, se utilizan prácticas de pronóstico tecnológico para obtener un mapa de tendencias tecnológicas. En segundo lugar, se seleccionan áreas tecnológicas que presentan oportunidades futuras para la formación profesional. Y en tercer lugar, se realiza el análisis de cienciometría de las actividades relacionadas con tecnologías específicas para identificar claramente las tendencias y oportunidades tecnológicas relevantes para la formación profesional. Todo esto con el objetivo de mejorar la formación de los profesionales y garantizar que estén mejor preparados para enfrentar los retos del mercado laboral actual y futuro (SENA, 2016). En general y de acuerdo con Palop y Vicente (1999), la vigilancia tecnológica es un proceso sistemático y organizado que se enfoca en observar, registrar, analizar y difundir información sobre el entorno económico, tecnológico, social o comercial. Esto permite identificar oportunidades o amenazas para un sector o empresa y tomar decisiones de menor riesgo y anticiparse al cambio. En el contexto del estudio,

la vigilancia tecnológica se enfoca en identificar las tendencias y oportunidades tecnológicas relevantes para la formación profesional, mediante prácticas de pronóstico tecnológico, selección de áreas tecnológicas con oportunidades y análisis cuantitativa de las actividades relacionadas con tecnologías específicas. Los resultados obtenidos de la vigilancia tecnológica permiten una revisión prospectiva de las actividades científicas y tecnológicas para identificar innovaciones y anticiparse a las amenazas en el futuro.

Desde 2017, el Centro de Tecnologías del Transporte instaló su estudio de prospectiva para el sector del transporte terrestre de pasajeros en primera instancia hasta 2027, con representantes del sector público, de los sectores público y privado, así como de la Academia (SENA, 2020) y en paralelo, el desarrolló su Plan Tecnológico a 2030, el cual tiene como uno de sus principales componentes la vigilancia tecnológica. Por lo tanto, los resultados obtenidos a través de la vigilancia tecnológica son utilizados para ambos estudios.

## **Comentarios sobre publicaciones científicas**

El Centro de Tecnologías del Transporte llevó a cabo un proceso de vigilancia tecnológica para identificar las tecnologías específicas emergentes (TEE) en el sector del transporte terrestre de pasajeros en los próximos años. Se identificaron tecnologías como diagnóstico de vehículos, materiales poliméricos, seguridad y vehículos eléctricos e híbridos a partir de una revisión exhaustiva de fuentes secundarias y la opinión de expertos (Panel de especialistas 1). Además, el SENA integró TIC, energía/electricidad, mecánica y operación para determinar la dirección futura del sector y utilizó técnicas de minería de datos para identificar áreas tecnológicas que presentan oportunidades para la formación profesional. Para conocer más detalles sobre el proceso de vigilancia tecnológica, se puede consultar el Plan Tecnológico 2030 del Centro de Tecnologías del Transporte.

Se destaca que el Centro de Tecnologías del Transporte ha integrado cuatro direccionadores elementos clave para determinar la dirección futura del sector del transporte de pasajeros: TIC, energía/electricidad, mecánica y operación. Además, se han utilizado técnicas de minería de datos para identificar áreas tecnológicas que presentan oportunidades para la formación profesional.

En términos de aspectos tecnológicos destacados, se mencionan los vehículos eléctricos e híbridos, ciudades y movilidad, simulación y tecnología inalámbrica para vehículos. Para tener una visión integrada sobre las tecnologías emergentes identificadas, se aplican métodos cuantitativos.

Se hace referencia al Plan Tecnológico 2030 del Centro de Tecnologías del Transporte como fuente de información adicional sobre el proceso de vigilancia tecnológica. Se destaca la importancia de este proceso para anticiparse a los cambios tecnológicos y estar preparados para enfrentarlos en el sector del transporte de pasajeros.

FOCO DE VIGILANCIA	PAÍSES LÍDERES	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	ALGUNAS ORGANIZACIONES
Vehículos eléctricos e híbridos	India	Estrategias de gestión energética del sistema híbrido de almacenamiento de energía para vehículos eléctricos	Universidad SRM
	China	Baterías	Wuhan Textile University
	Malasia	Pila de combustible	Universiti Kebangsaan Malaysia Universiti Tenaga Nasional
	EEUU	Transistores IGBT, electrónica de potencia, sistemas de alimentación	Universidad de Maryland
	Canadá	Retratos de nanoestructuras híbridas coloidales	Universidad Laval

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

Ciudades y movilidad	Reino Unido	Infraestructura de Transporte	University College London
	España	Big Data para el transporte y la movilidad	Tecnalia
	Alemania	Desarrollo orientado al tránsito	Universidad Técnica de Berlín
	Polonia	Ciudades inteligentes	Escuela de Economía de Varsovia
	Australia	Planificación de Transporte	Universidad Curtin
Simuladores	Países Bajos	Conducción autónoma	Universidad Tecnológica de Delft, Mekelweg
	Reino Unido	Conducción autónoma	Universidad de Leeds
	Ecuador	Ecoconducción	Universidad Tecnológica equinoccial
	Dinamarca	Redes neuronales, Inteligencia artificial	Universidad Copenhague IT
	Pakistán	Control de movilidad	Universidad Iqra
Tecnología inalámbrica para vehículos	España	Gestión de datos para redes vehiculares	Universidad de Zaragoza
	Reino Unido	Redes Ad-Hoc para vehículos (VANET)	Universidad de Bedfordshire
	Italia	Redes Ad-Hoc para vehículos (VANET)	Universidad "Mediterránea" de Reggio Calabria
	Israel	Función óptica no clonable para la autenticación de vehículos no transmisibles	Universidad Ben-Gurion del Negev

Tabla 4. Líderes artículos científicos focos VT. Fuente Elaboración propia.



## Análisis de patentes

El Centro de Tecnologías del Transporte realizó una investigación sobre las tendencias tecnológicas en el sector del transporte de pasajeros y se enfocó en los resultados relacionados con las patentes. Se encontraron más de 13.500 patentes en bases de datos especializadas y se presentaron algunas de las principales áreas de investigación junto con algunas patentes relevantes.

FOCO DE VIGILANCIA	PAÍSES LÍDERES	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	APLICANTES
Conducción autónoma	Estados Unidos	Sistemas Lidar	Luminar Technologies, Inc.
	Francia	Sistemas de identificación de conductores	ALSTOM Transport Technologies
	Japón	Asistencia en la operación de vehículos	Honda
Potencia y mando	Alemania	Plantas motrices híbridas	Schaeffler Technologies
	Alemania	Plantas motrices híbridas	Robert Bosch
Sistemas de transporte	Estados Unidos	Accionamientos para vehículos eléctricos e híbridos	Means Industries
	Alemania	Asistencia en la operación de vehículos	BMW

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

Ciudad y movilidad	India	Plataformas y métodos de realidad aumentada.	Anuj Sharma; Priyanka Grover
	Finlandia	Advertencia de revocación del acceso al espectro	Nokia
	Corea del Sur	Método para la convergencia del sistema de comunicación de quinta generación (5G) para la Internet de las cosas (IoT)	Samsung Electronics
Transporte por demanda	España	Vehículos eléctricos y baterías.	Del Rosal Cimadevilla, Pedro Manuel

Tabla 5. Algunas áreas de trabajo por patentes. Fuente elaboración propia.

Una de las etapas del proceso de vigilancia tecnológica implica llevar a cabo una investigación y evaluación comparativa del sector con la participación de expertos para validar las previsiones e identificar nuevas tecnologías específicas. Durante esta etapa, se definen áreas tecnológicas, líneas tecnológicas y sublíneas tecnológicas para delimitar los esfuerzos en función del factor de desarrollo identificado. Las áreas tecnológicas se definen como campos de trabajo en una etapa concreta de la cadena de valor del sector estudiado, mientras que las líneas tecnológicas son familias de procesos tecnológicos, productos y servicios considerados en un campo de trabajo específico. Además, se establecen las sublíneas tecnológicas como subdivisiones de procesos tecnológicos, productos y servicios (SENA, 2020). A continuación, se presenta una breve descripción de las áreas y líneas tecnológicas identificadas durante el proceso de vigilancia tecnológica:

### CIUDADES INTELIGENTES

Descripción	La ciudad inteligente como herramienta para la movilidad sostenible y la descarbonización del transporte.
Sublíneas tecnológicas	ITS, telepeajes, sistemas de telecontrol, sensórica, señalética, robótica para sustitución de baterías, vehículos de uso compartido.

### GESTIÓN EN TIEMPO REAL DE SISTEMAS COMPLEJOS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Descripción	Sistema para proporcionar una completa movilidad global, operación y ejecución en cualquier momento.
Sublíneas tecnológicas	ITS, sistemas de comunicación multicanal, generación de rutas, transmisión de datos entre vehículos, transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.

### SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN

<b>Descripción</b>	Sistemas de identificación de vehículos y conductores con capacidad para desbloquear automáticamente la puerta de entrada y establecer los parámetros de la cabina y la conducción del vehículo en función de los datos del conductor.
<b>Sublíneas tecnológicas</b>	Sistema de identificación de conductores, operaciones de transporte, nuevas formas de aprendizaje para los operadores, inteligencia artificial.

### BATERÍAS/FUENTES DE ALIMENTACIÓN

<b>Descripción</b>	Batería conectada con una pila de carga, y/o una fuente de alimentación externa.
<b>Sublíneas tecnológicas</b>	Conversión de energía, sistemas fotovoltaicos en vías, unidades de células solares de capa fina de gran superficie.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

### GESTIÓN DE ENERGÍA Y ALMACENAMIENTO

<b>Descripción</b>	Estrategias de gestión de la energía del sistema de almacenamiento de energía híbrido para vehículos eléctricos
<b>Sublíneas tecnológicas</b>	Propulsión de vehículos, infraestructura de carga de baterías.

### TRANSMISIÓN DE POTENCIA

<b>Descripción</b>	Cadena cinemática híbrida para, por ejemplo, un automóvil de pasajeros; cuenta con una máquina eléctrica cuyo eje de transmisión recibe el rotor de manera fija y se acopla rotatoriamente al eje de transmisión de la transmisión automatizada, donde la máquina está diseñada como una máquina asíncrona
<b>Sublíneas tecnológicas</b>	Energías renovables, Nuevos materiales con capacidad de monitorización de la vida in situ.

### ENERGÍAS ALTERNATIVAS PARA EL TRANSPORTE

<b>Descripción</b>	Aplicación de energía derivada de recursos naturales y fuentes renovables que no contamina el medio ambiente durante su producción.
<b>Sublíneas tecnológicas</b>	Conversión de energía, sistemas fotovoltaicos en vías, unidades de celdas solares de capa fina de gran superficie, uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente, tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global, uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para células de combustible.

### HERRAMIENTAS Y SERVICIOS

<b>Descripción</b>	Implementación de procesos de industria 4.0. a la cadena de valor de vehículos y sistemas de transporte durante todo su ciclo de vida de producto.
--------------------	--

<b>Sublíneas tecnológicas</b>	Diseño y fabricación de vehículos, diseño y fabricación de infraestructuras, sistemas de acceso, asistencia remota, alarmas, señalización, telemetría y telecontrol, impresión 3D, análisis predictivo - insights en tiempo real, uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente, recubrimientos inteligentes, resistentes al desgaste y la corrosión.
-------------------------------	--

EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD	
<b>Descripción</b>	Optimización de la operación del transporte mediante la implementación de tecnologías emergentes.
<b>Sublíneas tecnológicas</b>	Seguridad vial, eficiencia energética, E-commerce, networking, simuladores, igualdad de género, asistencia remota-robótica, encadenamiento con el sector logística.

## Vigilancia tecnológica y tecnologías emergentes específicas (TEE)

Para el desarrollo del estudio, se llevó a cabo un proceso de vigilancia de productos básicos, el cual consistió en la realización de varios pasos estructurados. Se establecieron los contextos necesarios y se desarrolló un sistema de referencia mediante la búsqueda de palabras clave. Posteriormente, se realizó una revisión exhaustiva de fuentes secundarias para obtener datos relevantes y actualizados sobre el estado y evolución de los productos básicos en el mercado (SENA, 2016).

Después de una investigación minuciosa, se encontraron cuarenta y una (41) nuevas tecnologías para el transporte terrestre de pasajeros en la región de Bogotá, las cuales se describen en la tabla 6. Se llevaron a cabo dos rondas Delphi para evaluar la viabilidad y probabilidad de éxito de cada una de ellas. A través de este proceso, se seleccionaron las dieciocho (18) tecnologías más prometedoras y con mayor potencial para ser implementadas en la práctica.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

SIGLA	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EMERGENTE
T01	Telepeaje
T02	Telecontrol
T03	Sensórica para sistemas de transporte inteligente.
T04	Señalética para sistemas de transporte inteligente.
T05	Robótica para sustitución de baterías.
T06	Vehículos de uso compartido.
T07	Sistemas de comunicación multicanal para sistemas de transporte inteligente.
T08	Generación de rutas para sistemas de transporte inteligente.
T09	Transmisión de datos entre Vehículos.
T10	Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.
T11	Sistemas de identificación de vehículos
T12	Uso de Big Data para operación de transporte
T13	Nuevas formas de aprendizaje para los operadores de transporte
T14	Inteligencia artificial para operaciones de transporte
T15	Conversión de energía
T16	Sistemas fotovoltaicos en vías
T17	Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía
T18	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.
T19	Propulsión de vehículos

SIGLA	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EMERGENTE
T20	Infraestructura de carga de baterías
T21	Energías renovables
T22	Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ
T23	Recubrimientos inteligentes, resistentes al desgaste y la corrosión.
T24	Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global
T25	Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.
T26	Diseño y fabricación de vehículos.
T27	Diseño y fabricación de infraestructuras.
T28	Sistemas de acceso al vehículo.
T29	Asistencia remota para vehículos.
T30	Sistemas informáticos para la gestión de talleres, incluyendo inventarios de piezas, con integración a las líneas de producción y al área de pintura
T31	Alarma, señalización, telemetría y telecontrol
T32	Impresión 3D para componentes de vehículos.
T33A T33B	Análisis predictivo en tiempo real.
T34	Tecnologías aplicadas a la Seguridad vial
T35	Eficiencia energética

SIGLA	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EMERGENTE
T36	E-commerce
T37	Networking
T38	Simuladores de conducción
T39	Aplicaciones para igualdad de género
T40	Asistencia remota- robótica
T41	Encadenamiento del sector logística

*Tabla 6. Tecnologías específicas emergentes transporte terrestre de pasajeros. Fuente elaboración propia.*

## **Síntesis resultados rondas Delphi**

### **Finalidad**

El propósito de la técnica Delphi es determinar la probabilidad de la aparición de nuevas tecnologías específicas (TEE) en el transporte terrestre de pasajeros. Esto se logra mediante entrevistas a expertos en la materia y un análisis detallado de sus respuestas, lo que permite obtener una evaluación precisa. A partir de estos datos, se determina la probabilidad de materialización de las nuevas tecnologías identificadas en el futuro cercano, brindando información valiosa y actualizada para la toma de decisiones estratégicas en el sector del transporte terrestre.



## Ficha técnica

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Fecha	Junio 2020
Modalidad	Cuestionario en modalidad virtual
Número de rondas	Dos (2)
Número de TEE iniciales	Cuarenta y una (41)
Número de TEE depuradas	Dieciocho (18)
Cuestionario- Autoevaluación	Una (1) pregunta por cada una de las 41 TEE. (Selección múltiple, única respuesta).
Cuestionario- Tiempo de materialización de TEE	Una (1) pregunta por cada una de las 41 TEE. (Selección múltiple, única respuesta).
Cuestionario-Impactos	Una (1) pregunta por cada una de las 41 TEE. (Selección múltiple, única respuesta).
Cuestionario- Recomendaciones	Una (1) pregunta por cada una de las 41 TEE. (Selección múltiple, única respuesta).
Numero de expertos participantes	Veintisiete (27).

Tabla 7. Ficha técnica Delphi. Fuente elaboración propia

## Resultados de rondas Delphi

Durante esta fase del estudio, se entrevistó a veintisiete (27) expertos representativos para identificar nuevas tecnologías específicas (TEE) en áreas clave como las TIC, la energía y la electricidad, la mecánica y las operaciones en el sector del transporte terrestre. Estas TEE ya habían sido identificadas mediante técnicas de vigilancia tecnológica. Los expertos evaluaron la probabilidad de desarrollo de estas tecnologías en los próximos cinco y diez años (SENA, 2020).

Se elaboraron propuestas basadas en las opiniones de los expertos y los resultados del análisis, para vincular el itinerario tecnológico del centro de formación con las tecnologías identificadas. De esta forma, se pueden establecer planes de formación y capacitación en áreas clave para el futuro del transporte terrestre, permitiendo a los estudiantes y profesionales mantenerse actualizados y desarrollar habilidades.

El método Delphi utilizado en este estudio busca asegurar el consenso entre los expertos consultados mediante la realización de varias rondas de entrevistas y análisis detallados de las respuestas (SENA, 2016). Para complementar la consulta Delphi, se consideró el nivel de certidumbre obtenido al comparar la autoevaluación registrada en la primera ronda del cuestionario. Según Halal, Kull y Leftmann (1998), la certidumbre se define como el porcentaje de la moda en la evaluación global, incluyendo la autoevaluación de los expertos para cada una de las tecnologías evaluadas.

El estudio cuenta con una diversidad de áreas representadas por los expertos consultados, lo que permitió incluir diferentes puntos de vista y hacer que los resultados fueran más representativos. Se identificaron diecisiete tecnologías en la primera ronda del cuestionario, y en la segunda ronda se inició un debate multidisciplinar para llegar a un consenso sobre los resultados. Se identificaron las tecnologías más probables de materializarse en un futuro previsible, entre ellas la conversión de energía, vehículos compartidos, comercio electrónico, simuladores de conducción, entre otras. Los resultados se presentan según los tres horizontes temporales examinados en el cuestionario en línea (vigente, 2021-2025 y 2026-2030) durante la segunda ronda Delphi

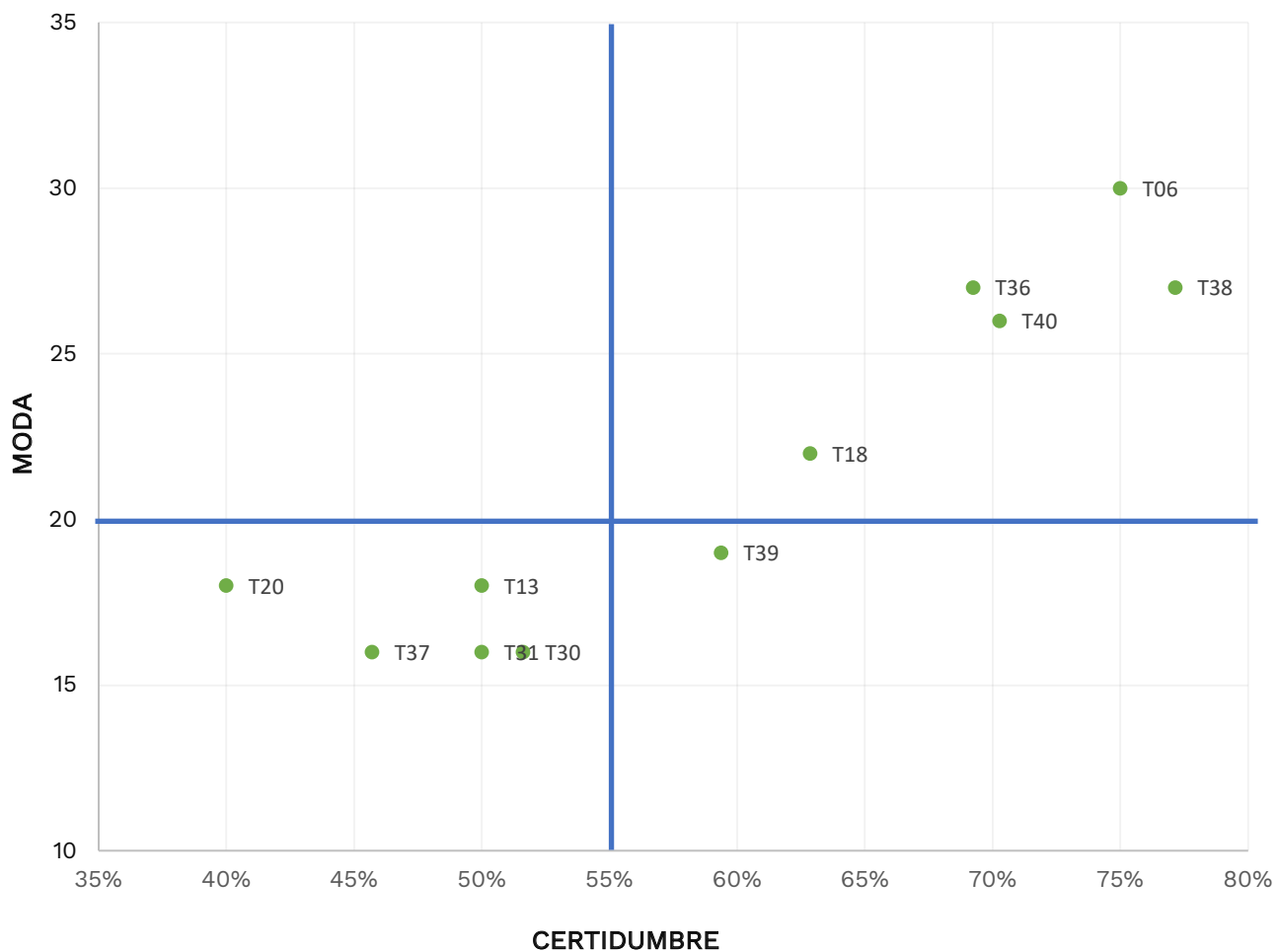


Figura 10. Tecnologías específicas emergentes vigentes en 2020. Fuente Equipo PREVIOS Centro de Tecnologías del Transporte.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

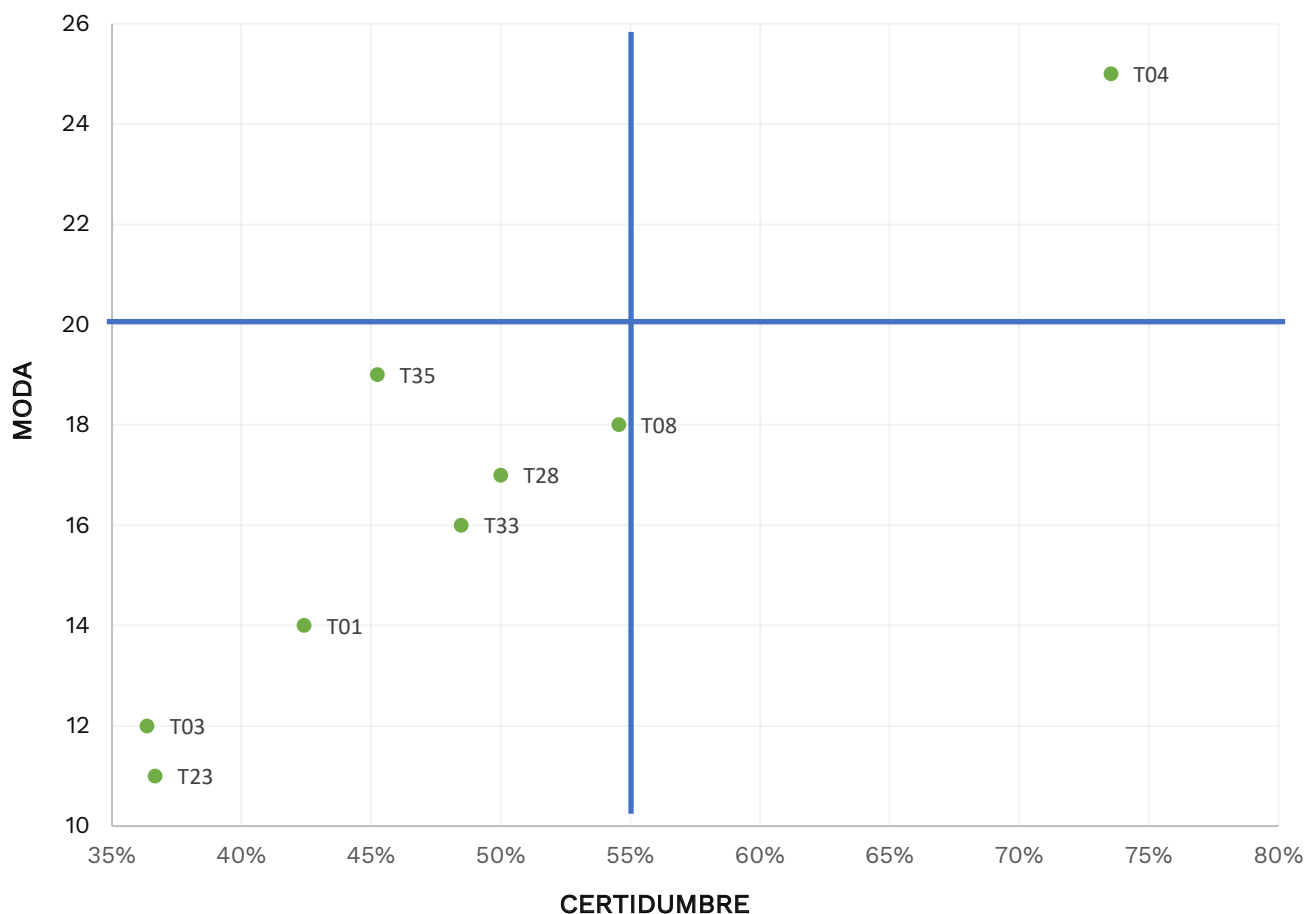


Figura 11. Tecnologías específicas emergentes periodo de materialización 2021-2025. Fuente Equipo PREVIOS Centro de Tecnologías del Transporte.

Se espera que en el periodo comprendido entre 2021 y 2030, las señales que se integran en los ITS (Sistemas de tráfico inteligente) cobren mayor relevancia, lo que abrirá un nuevo panorama tanto técnico como ocupacional para el control y gestión del tránsito y la movilidad.

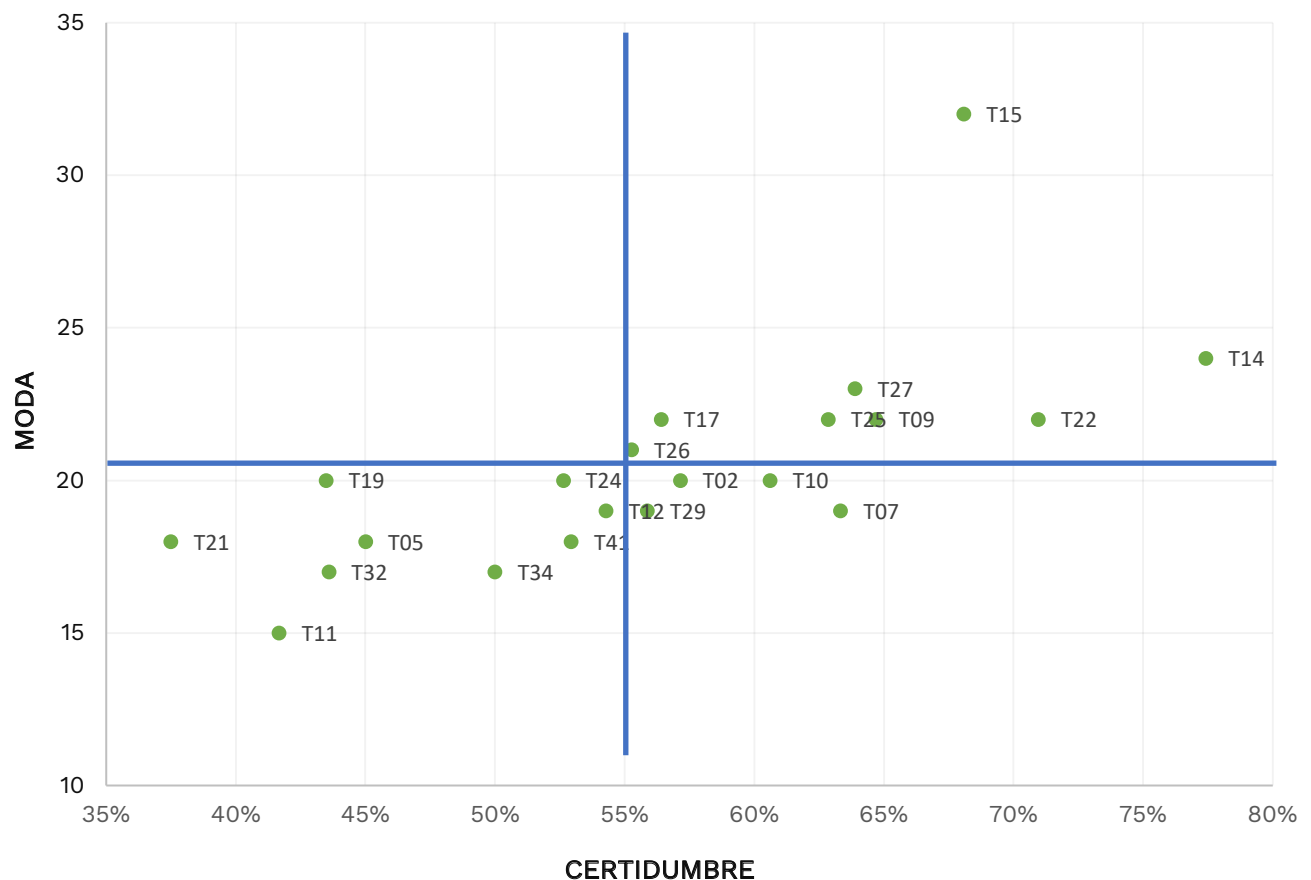


Figura 12. Tecnologías específicas emergentes periodo de materialización 2026-2030. Fuente Equipo PREVIOS Centro de Tecnologías del Transporte

Durante el periodo de 2026-2030, se espera una mayor utilización de procesos de inteligencia artificial en el sector del transporte, así como la producción de vehículos con materiales ligeros de alto rendimiento, y vehículos con motores cada vez más respetuosos con el medio ambiente, tales como motores eléctricos, pilas de combustible y motores de combustión de alta eficiencia, integrados en infraestructuras de red y controlados por medio de análisis de datos.

El uso de la herramienta en línea permitió la recolección de suficientes respuestas para llevar a cabo un análisis cualitativo adicional. Además, los expertos proporcionaron comentarios y opiniones que complementaron las respuestas presentes en la tendencia, lo que enriqueció aún más los resultados obtenidos.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

ÁREA	HORIZONTE TEMPORAL		
	YA ESTÁ VIGENTE	2021-2025	2025-2030
<b>TIC</b>	Vehículos de uso compartido.	Señalética para sistemas de transporte inteligente.	Telecontrol
			Transmisión de datos entre Vehículos.
			Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.
			Inteligencia artificial para operaciones de transporte
<b>Energía y electricidad</b>	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.	--	Conversión de energía
			Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía
			Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ
			Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global
			Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.
<b>Mecánica</b>	--	--	Diseño y fabricación de vehículos.
			Diseño y fabricación de infraestructuras.

<b>Operación</b>	E-commerce	--	--
	Simuladores de conducción		
	Aplicaciones para igualdad de género		
	Asistencia remota- robótica		

*Tabla 8. Resultados segunda ronda Delphi. Fuente Equipo PREVIOS Centro de Tecnologías del Transporte*

En la tabla 8 se presenta el periodo de materialización de las 18 TEE después de la segunda ronda Delphi, lo que puede interpretarse desde dos dimensiones: los modelos empresariales del sector del transporte terrestre de pasajeros y las implicaciones profesionales para la formación profesional. Las tecnologías identificadas como relevantes y vigentes, como los vehículos de uso compartido, las pinturas respetuosas con el medio ambiente y el comercio electrónico, presentan retos y oportunidades inmediatas para las empresas. El SENA debe desarrollar programas y diseños curriculares adecuados para responder con rapidez y eficacia a estos desafíos. Para el periodo a medio plazo (2021-2026), se necesitará espacio para el codesarrollo de tecnologías evidentes entre el SENA y el sector productivo. En cuanto a las TEE para el periodo 2026-2030, se requerirá atención especial en la Dirección de Formación Profesional del SENA para desarrollar capacidades de largo plazo y brindar oportunidades de transformación del sector del transporte terrestre de pasajeros. El informe destaca la importancia del análisis prospectivo mediante técnicas cualitativas para desarrollar estrategias que respondan a las necesidades del sector y para identificar las necesidades de formación con anticipación. El Anexo 1 contiene los resultados del método Delphi, incluyendo una descripción de cada una de las 18 TEE.

## Grupo de las TEE priorizadas

En la sección previa, se realizó un análisis de cada una de las TEE mediante un cuestionario en línea en dos rondas del método Delphi, basándose en las valoraciones sistemáticas del grupo de expertos encuestados. Se llevó a cabo un análisis descriptivo más profundo de la dinámica de respuesta y su relación con el nivel de conocimiento de los expertos para identificar las tecnologías con mayor probabilidad de adopción en los próximos años, especialmente a partir del consenso de la segunda iteración. La prospectiva es clave para configurar el futuro y identificar las TEE prioritarias. El modelo de SENAI tiene una característica particular en su contexto de aplicación, lo que proporciona una base para analizar el grado de certeza y la importancia de los expertos más informados en las decisiones. En la siguiente tabla se describen las TEE prioritarias.

DIRECCIONADOR	TEE	RESULTADO DE LA TEE PRIORIZADA
<b>TIC</b>	Vehículos de uso compartido.	El nivel de certidumbre corresponde al 52%, esta tecnología ya se encuentra vigente. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Señalética para sistemas de transporte inteligente.	El nivel de certidumbre corresponde al 47%, esta tecnología se implementará entre 2021 y 2025. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Telecontrol	El nivel de certidumbre corresponde al 57%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Transmisión de datos entre Vehículos.	El nivel de certidumbre corresponde al 68%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030.
	Inteligencia artificial para operaciones de transporte	El nivel de certidumbre corresponde al 56%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030.



<b>Energía y electricidad</b>	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.	El nivel de certidumbre corresponde al 40%, esta tecnología ya se encuentra vigente. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Conversión de energía	El nivel de certidumbre corresponde al 40%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía	El nivel de certidumbre corresponde al 41%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ	El nivel de certidumbre corresponde al 59%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global	El nivel de certidumbre corresponde al 43%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030.
	Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.	El nivel de certidumbre corresponde al 66%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030.
<b>Mecánica</b>	Diseño y fabricación de vehículos.	El nivel de certidumbre corresponde al 53%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030.
	Diseño y fabricación de infraestructuras.	El nivel de certidumbre corresponde al 49%, esta tecnología será materializada entre 2025 y 2030. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

<b>Operación</b>	E-commerce	El nivel de certidumbre corresponde al 80%, esta tecnología ya se encuentra vigente. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Simuladores de conducción	El nivel de certidumbre corresponde al 66%, esta tecnología ya se encuentra vigente. Los expertos conocen recientes evoluciones sobre esta TEE.
	Aplicaciones para igualdad de género	El nivel de certidumbre corresponde al 51%, esta tecnología ya se encuentra vigente.
	Asistencia remota- robótica	El nivel de certidumbre corresponde al 62%, esta tecnología ya se encuentra vigente.

*Tabla 9. Certidumbre y periodo de materialización Tecnologías Específicas Emergentes identificadas. Fuente Equipo PREVIOS Centro de Tecnologías del Transporte*

## Plan tecnológico CTT 2030

El SENA tiene como misión contribuir al desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos a través de la formación profesional integral. La institución debe orientar su estrategia para dar respuestas adecuadas a las decisiones estratégicas, y garantizar una formación profesional adecuada y pertinente para anticiparse a las necesidades de capacitación de los sectores económicos del país. La tarea de asegurar la calidad y pertinencia de los servicios institucionales del SENA es un reto constante debido a los avances tecnológicos que exigen cambios constantes. Los centros de formación del SENA son los encargados de impartir esta formación y prestar servicios tecnológicos. Cada área de la institución debe determinar las necesidades de formación según la actividad económica de cada departamento y sus vínculos con las cadenas de producción. Entre las herramientas estratégicas se encuentran los planes tecnológicos que permiten identificar y seleccionar tecnologías para aumentar la competitividad y

productividad del país. El plan tecnológico es una herramienta fundamental para el SENA y permite identificar nuevas tecnologías y ocupaciones, actualizar la infraestructura y los programas de formación. El estudio Hacia una movilidad sostenible e inteligente: Plan Tecnológico 2030 Centro de Tecnologías del Transporte fue desarrollado según la metodología del PREVIOS y contó con la colaboración de expertos del centro de formación, la comunidad académica y el sector productivo. Los resultados del estudio se encuentran en el documento mencionado y sirven como base para la elaboración de documentos de trabajo y artículos de investigación.

## Visión 2030

El Centro de Tecnologías del Transporte del SENA se posicionará como el principal formador en TIC, energía y mecánica para operaciones de transporte sostenibles e inteligentes en la región, según lo establecido en el Plan Tecnológico. El centro proveerá al sector de logística y transporte del talento humano requerido para liderar la transformación digital del sector y estará comprometido con las políticas de movilidad sostenible a nivel nacional y local, disponiendo de herramientas de formación en vehículos de última generación y laboratorios aptos para la investigación. La actividad principal será identificar y aplicar cambios adaptados a las necesidades del sector para estar a la vanguardia de la formación en tecnologías de transporte sostenible e inteligente.

## Mapa estratégico y hoja de ruta

El Centro de Tecnologías del Transporte busca transformar su cultura organizacional mediante la actualización continua de sus miembros para integrar la digitalización en los procesos de operación y mantenimiento de vehículos y sistemas de transporte. Además, buscan atraer al sector productivo y a los aprendices mediante la investigación aplicada. Para ello, han propuesto un cuadro de mando integral para el período 2020-2030 que consta de varios objetivos estratégicos, como fomentar la inversión y el desarrollo de la investigación en nuevas tecnologías, consolidar alianzas con

organismos gubernamentales, el sector productivo y las instituciones educativas, y validar y mejorar la pertinencia y el alcance de la formación. Otros objetivos importantes incluyen garantizar la calidad de los programas de formación, promover el desarrollo integral de los aprendices y actualizar el nivel de tecnología utilizado en los servicios institucionales y los procesos de formación. Por último, se busca aumentar la oferta de servicios tecnológicos basados en competencias desarrolladas en direcciones y tecnologías emergentes específicas.

### **Recomendaciones estratégicas: innovación para la formación, alianzas para la creatividad**

Se enfatiza en la importancia de la formación en competencias digitales, para así adaptarse a la nueva realidad tecnológica y a las exigencias del mercado laboral. También se destaca la necesidad de establecer alianzas con empresas del sector para garantizar que la formación esté alineada con las necesidades del mercado y se puedan establecer programas de pasantías y prácticas profesionales.

Otro aspecto relevante es la implementación de metodologías innovadoras en la formación, como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo en equipo y el uso de tecnologías de la información y la comunicación. Esto permitirá formar profesionales más competentes y actualizados, capaces de enfrentar los retos del sector transporte. En resumen, es fundamental que el Centro de Tecnologías del Transporte del SENA mantenga una estrecha relación entre la formación, la investigación aplicada y la tecnología, para garantizar la formación de recursos humanos altamente preparados, innovadores y creativos, capaces de responder a las demandas y desafíos del sector transporte y contribuir al desarrollo integral del país.

		HORIZONTE TEMPORAL		
Área	YA ESTÁ VIGENTE	2021-2025	2025-2030	
TIC	La ciudad inteligente como herramienta para la movilidad sostenible y la descarbonización del transporte.			
	--	ITS. Gestión en tiempo real de sistemas complejos de asignación de recursos: Necesidad, logros y otros desafíos.		
	--	Sistemas de identificación de vehículos y conductores con capacidad para desbloquear automáticamente la puerta de entrada y establecer los parámetros de la cabina y la conducción del vehículo en función de los datos del conductor		
Energía y electricidad	Energías alternativas			
	--	Cadena cinemática híbrida para, por ejemplo, un automóvil de pasajeros cuenta con una máquina eléctrica cuyo eje de transmisión recibe el rotor de manera fija y se acopla rotatoriamente al eje de transmisión de la transmisión automatizada, donde la máquina está diseñada como una máquina asíncrona		
Mecánica	Herramientas y servicios			
Operación	Eficiencia y competitividad		--	

Tabla 10. Líneas tecnológicas para investigar en el periodo 2020-2030 en el CTT. Fuente: equipo PREVIOS CTT.

La importancia de identificar oportunidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito del transporte y la movilidad es clave para actualizar las competencias del personal del centro de formación y las capacidades de los entornos y laboratorios de formación. El uso de tecnologías como el Big Data, vehículos

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

eléctricos e híbridos, baterías, fuentes de energía alternativas y herramientas para la eficiencia y competitividad en la logística y el transporte, permitirán ofrecer soluciones a las necesidades existentes en el sector productivo utilizando las TEE identificadas en el plan tecnológico.

Para fortalecer los procesos de investigación del Centro de Tecnologías del Transporte, es necesario obtener financiación para el desarrollo de proyectos de I+D+i, vincular a los instructores y aprendices a los proyectos de investigación y gestionar los procesos de producción académica y de gestión del conocimiento requeridos por el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para hacer realidad la visión del CTT, se proponen alianzas estratégicas para formular proyectos de investigación aplicada, formación de talento humano y capacitación de aprendices mediante el intercambio y pruebas entre laboratorios, lo que permitirá aprovechar al máximo los recursos disponibles y obtener resultados más efectivos en el desarrollo de tecnologías innovadoras.

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Empresas</b>	Empresas del sector transporte Empresas del subsector logística Empresas que trabajen con ITS Empresas involucradas en movilidad sostenible y energías limpias en el transporte Empresas relacionadas en diseño y manufactura bajo estrategias tales como PLM para el sector movilidad y su cadena de valor Empresas que trabajen con estrategias de mantenimiento predictivo para vehículos.
<b>Instituciones educativas</b>	Universidades que permitan articular sus programas de facultades ingeniería y ciencias de administración/economía con el CTT Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial SENAI. Serviço Social do Transporte e Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SEST SENAT)

<b>Gremios</b>	Agremiaciones de operación del transporte Agremiaciones de mantenimiento de transporte Agremiaciones de logística Agremiaciones de sostenibilidad Agremiaciones de autopartes
<b>Centros de desarrollo tecnológico</b>	Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación del sector automotor en Colombia

*Tabla 11. Alianzas estratégicas 2020-2030. Fuente equipo PREVIOS CTT.*

El Centro de Tecnologías del Transporte busca establecer alianzas estratégicas con diferentes actores para fortalecer sus capacidades y ofrecer soluciones al sector transporte, incluyendo la articulación con la Academia para promover la movilidad académica y el fortalecimiento de las alianzas con el sector productivo para adaptar la formación a las prioridades de productividad del transporte nacional.

Además, el CTT puede integrar esfuerzos con instituciones públicas y privadas para ayudar a formular políticas públicas y gestionar las redes de conocimiento y las mesas sectoriales. Para lograr estos objetivos, es necesario realizar un análisis de los servicios actuales del CTT y modificarlos a corto y medio plazo, centrándose en la formación, los servicios y los proyectos, y aplicar procesos de vigilancia tecnológica y prospectiva basados en tecnologías validadas en las rondas Delphi.

**Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros**

LÍNEAS MEDULARES DEL CENTRO DE FORMACIÓN	DIRECCIONADOR DE DESARROLLO	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	COMPONENTES ESPECÍFICOS
Operación del transporte	TIC	Big Data para transporte y movilidad	Telecontrol
			Señalética para sistemas de transporte inteligente.
			Vehículos de uso compartido.
			Transmisión de datos entre Vehículos.
			Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.
			Inteligencia artificial para operaciones de transporte
	Operación	Estándares de calidad	E-commerce
			Simuladores de conducción
			Aplicaciones para igualdad de género
			Asistencia remota- robótica
			Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ
			Diseño y fabricación de infraestructuras.



Mantenimiento del transporte	Mecánica	Gestión del Mantenimiento	Diseño y fabricación de vehículos.
			Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía
			Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.
	Energía y electricidad	Medio ambiente- Objetivo de Desarrollo Sostenible	Conversión de energía
			Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global
			Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.

Tabla 12. Direccionamiento estratégico para programas de formación 2020-2030.

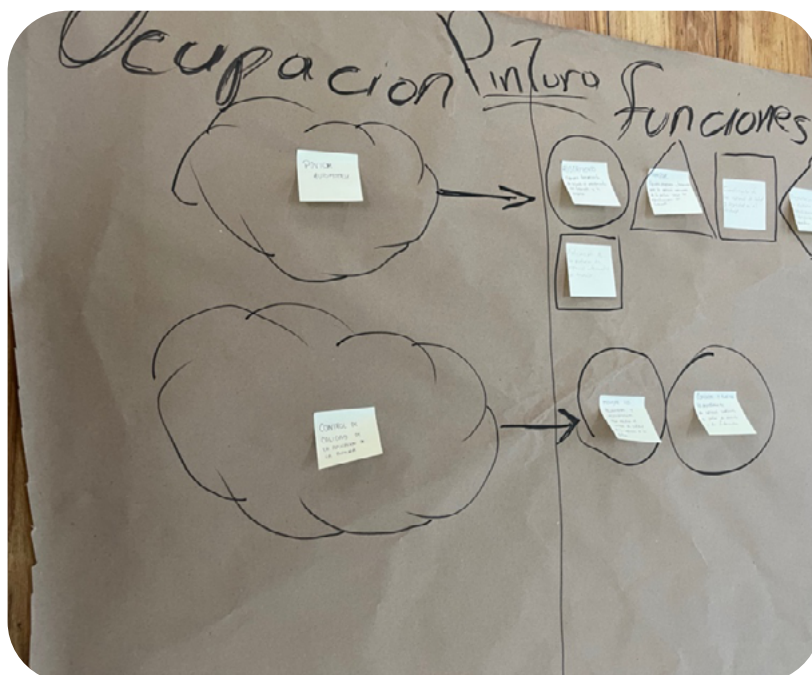
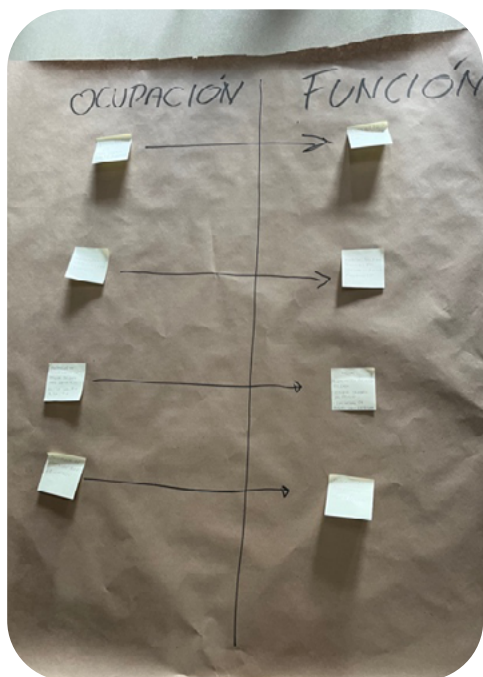
Fuente equipo PREVIOS CTT.

Se sugiere llevar a cabo estudios prospectivos para evaluar el impacto de los cambios laborales y organizativos en el sector del transporte terrestre, utilizando herramientas de seguimiento para observar los resultados de la adopción tecnológica y determinar su impacto en la formación profesional. Estas medidas permitirán contar con información actualizada y precisa para la toma de decisiones y ajustar los programas de formación y los servicios ofrecidos por el Centro de Tecnologías del Transporte en función de las necesidades del sector y las tendencias tecnológicas.

## Fase impactos ocupacionales

Continuando con la fase de prospectiva tecnológica, el objetivo de esta sección es identificar y evaluar los posibles cambios en las ocupaciones que se derivarán de la introducción de las TEE, trabajando en colaboración con representantes de empresas, universidades y otras organizaciones involucradas. Para lograr este objetivo, se llevaron a cabo las siguientes actividades para lograr una sesión efectiva de identificación del impacto laboral con asociaciones y empresarios:

1. Durante la fase de prospectiva tecnológica, se llevó a cabo una jornada de análisis con instructores, investigadores y expertos temáticos del Centro de Tecnologías del Transporte. El objetivo de esta jornada fue analizar la estructura ocupacional actual del sector y evaluar los posibles impactos en el empleo que surgirán de la introducción de las TEE identificadas. En esta sesión se desarrolló una definición inicial de cada ocupación o puesto relacionado con las TEE y se identificaron sus funciones generales.



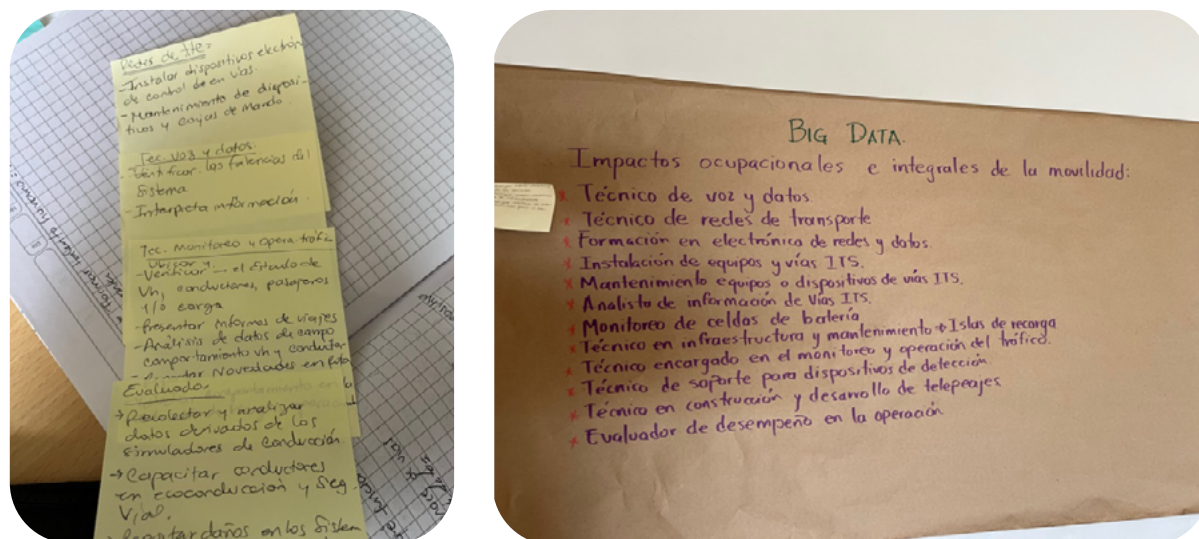


Figura 13. Resultados preliminares jornada impactos ocupacionales con expertos del centro de Tecnologías del Transporte. Fuente Equipo PREVIOS CTT.

2. Los resultados obtenidos han sido enviados al Observatorio Laboral y Ocupacional para su comparación con la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) y la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC), que cuentan con códigos y descripciones específicas para identificar aquellas ocupaciones que están relacionadas con las Tecnologías Específicas Emergentes (TEE) y otras funciones afines en ambas clasificaciones. El informe completo se encuentra disponible en el Anexo 2. Se resalta el gran esfuerzo que ha realizado el Observatorio Laboral para encontrar un lenguaje que pueda ser comprendido por los empresarios, y al mismo tiempo mantener un diálogo con el SENA para lograr una formación más relevante en el futuro. Es por esto que se ha llevado a cabo la tarea de traducir los títulos de los puestos de trabajo (nombre del sector productivo) a ocupaciones (nombre del observatorio laboral), con el fin de proporcionar una mejor comprensión de las necesidades del mercado laboral y lograr una mayor efectividad en la formación de los trabajadores.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

TEE			OCUPACIÓN CNO		OCUPACIÓN CUOC 2015					
ÍTEM	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	POSIBLES APLICACIONES	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CÓDIGO	ADICIONALES	FUNCIONES CNO	FUNCIONES CUOC
1	Telecontrol en componentes de vehículos	El uso de sensores con algoritmos de inteligencia artificial (AI) incorporados en aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en las que las inteligencias locales y los procesos de información distribuida sustituyen a la inteligencia central que controla la operación de los vehículos.	Fabricación y mantenimiento de vehículos, seguridad vial.mantenimiento de vehículos, seguridad vial.	Ingenieros de automatización e instrumentación	2136	Ingenieros de automatización e instrumentación	21522	Debe desarrollar algoritmos e implementar sistemas de IoT para componentes de automotores	<p>Elaborar estudios de factibilidad técnica, diseño, operación y funcionamiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos, de acuerdo con los requerimientos de la organización.</p> <p>Diseñar, integrar e implementar aplicaciones y tecnologías de instrumentación y automatización, de acuerdo con necesidades del cliente.</p> <p>Supervisar la instalación, modificación, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de instrumentación y automatización.</p> <p>Desarrollar manuales de operación y mantenimiento para sistemas y equipos de instrumentación, automatización y control de procesos.</p> <p>Supervisar a otros técnicos que intervienen los sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos.</p>	<p>Elaborar estudios de factibilidad técnica, diseño, operación y funcionamiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos, de acuerdo con los requerimientos de la organización.</p> <p>Dirigir la instalación, mantenimiento y puesta en marcha de sistemas de instrumentación y automatización, de acuerdo con los protocolos, recomendaciones del fabricante, procedimientos técnicos y normatividad.</p> <p>Establecer normas, procedimiento y desarrollar manuales de operación y mantenimiento de sistemas y equipos de instrumentación, automatización y control de procesos, para asegurar el funcionamiento eficiente.</p>



3. Estos resultados han sido la principal contribución a los talleres realizados con los empresarios para identificar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para los perfiles profesionales que se completan más adelante en esta sección.
4. Se ha llevado a cabo un análisis de las tendencias ocupacionales en el sector del transporte terrestre de pasajeros, utilizando la información recopilada por la Agencia Pública de Empleo (APE) del SENA durante el periodo comprendido entre 2016 y 2020.

## Jornada con empresarios

La racionalización estadística es una herramienta que permite medir la evolución de las ocupaciones a nivel nacional y departamental. Para ello, se utilizan datos de la Agencia Pública de Empleo (APE) para obtener información sobre las vacantes (necesidades laborales de las empresas), los inscritos (personas en proceso de búsqueda de empleo) y las colocaciones (empleos cubiertos exitosamente).

Es importante destacar que estos datos obtenidos de la APE representan solo una parte del mercado laboral y de las instituciones colombianas que proporcionan información sobre la búsqueda y colocación de empleo. Por lo tanto, la representatividad de la información obtenida es un aspecto a considerar.

Además, es fundamental evaluar la contribución de esta información a la identificación de perfiles profesionales, ya que la información estadística puede ayudar a entender mejor las necesidades del mercado laboral y, por lo tanto, mejorar la formación y capacitación de los trabajadores para satisfacer dichas necesidades.

## Interpretación de datos del OLO

Los resultados obtenidos por el Observatorio Laboral y Ocupacional entre los años 2017 y 2021 demuestran que los cuatro direccionadores de desarrollo (TIC, Energía,

Mecánica y Operación) impulsan de manera equilibrada el sector de transporte de pasajeros. Además, se ha identificado que las ocupaciones con mayor proyección requieren la combinación de varios de estos direccionadores.

En este sentido, se apuesta por mejorar la productividad del sector de transporte de pasajeros mediante la adopción de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como por la optimización del mantenimiento automotor mediante herramientas predictivas, el diseño de procesos de fabricación para materiales avanzados, y la implementación de vehículos con energías limpias. Los detalles de estas conclusiones pueden consultarse en la Tabla 14.

ÍTEM	OCUPACIÓN CNO	OCUPACIÓN CUOC	COLOCACIONES 2017-2021	TIC	ENERGÍA	MECÁNICA	OPERACIÓN
1	Técnicos en Tecnologías de la Información	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información	21489	Alto impacto		Alto impacto	Alto impacto
2	Conductores de Vehículos Livianos	Conductores de camionetas y vehículos livianos	18194	Alto impacto			Alto impacto
3	Técnicos en Fabricación Industrial		13949		Alto impacto	Alto impacto	Aplica
4	Mecánicos de Vehículos Automotores	Técnicos en ingeniería mecánica	5965		Alto impacto	Alto impacto	Alto impacto
5	Analistas de Sistemas Informáticos	Analistas de sistemas	5140	Alto impacto		Alto impacto	Alto impacto

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

6	Desarrolladores de Aplicaciones Informáticas y Digitales	Desarrolladores de software	2881	Alto impacto		Alto impacto	Alto impacto
7	Técnicos en Química Aplicada	Técnicos en química industrial	2669		Alto impacto		
8	Electricistas industriales		2512			Alto impacto	Alto impacto
9	Técnicos en prevención, gestión y control ambiental		2033		Alto impacto		Alto impacto
10	Topógrafos	Técnicos en topografía	1913	Alto impacto			Alto impacto
11	Ingenieros de Tecnologías de la Información	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones	1587	Alto impacto		Alto impacto	
12	Administradores de Servicios de Tecnologías de la Información	Diseñadores y administradores de bases de datos	1378	Alto impacto		Alto impacto	Alto impacto
13	Gerentes de logística	Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	1003	Alto impacto		Alto impacto	Alto impacto
14	Diseñadores Industriales	Diseñadores industriales y de productos	681			Alto impacto	



15	Ingenieros electrónicos		677	Alto impacto	Alto impacto	Alto impacto	
16	Programadores de Rutas y Tripulaciones	Empleados y operarios de servicios de transporte	566	Alto impacto			Alto impacto
17	Gerentes de Transporte y Distribución	Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	529	Alto impacto	Alto impacto	Alto impacto	Alto impacto
18	Ensambladores e Inspectores de Productos Mecánicos	Ensambladores de maquinaria mecánica	441		Alto impacto	Alto impacto	
19	Electricistas de Vehículos Automotores	Electricistas industriales	386		Alto impacto	Alto impacto	
20	Supervisores de ensamble de vehículos de motor	Ensambladores de maquinaria mecánica	295		Alto impacto	Alto impacto	

*Tabla 14. Ocupaciones con mayor dinámica para el transporte terrestre de pasajeros y direccionadores de desarrollo relacionados.*

*Fuente Observatorio Laboral y Ocupacional Colombiano*

## Jornadas con empresarios

Se llevó a cabo una reunión con académicos, empresarios y expertos temáticos convocados por la Mesa Sectorial de Transporte, así como por el Centro de Tecnologías del Transporte. El objetivo del taller fue presentar detalladamente el modelo de prospección utilizado, su aplicación y los resultados obtenidos hasta el momento, con especial énfasis en la fase de búsqueda de tecnologías y en la identificación de tecnologías emergentes específicas y su posible relación con las ocupaciones del futuro. Para lograr este objetivo, se utilizaron técnicas específicas de pensamiento creativo, como la tormenta de ideas y el análisis de afinidad, que permitieron obtener ideas y soluciones innovadoras a los desafíos planteados en la búsqueda de tecnologías emergentes en el sector del transporte de pasajeros.



*Figura 14. Jornada con empresarios. Fuente equipo PREVIOS  
Centro de Tecnologías del Transporte*

Se han obtenido una gran cantidad de resultados importantes del estudio, que se pueden resumir en los siguientes puntos:

Es fundamental que el SENA establezca alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas que adopten tecnologías específicas emergentes(TEE) para promover una apropiación bidireccional de estas tecnologías. Se requiere un enfoque teórico-práctico para reducir las prácticas artesanales y formar expertos en el uso de TEE, evaluando su impacto en el sector a lo largo de la década. La Mesa Sectorial del Transporte es crucial como enlace y concentrador de los actores relevantes del sector para la implementación de tecnologías tales como el telecontrol, la señalética para sistemas de transporte inteligente y los vehículos de uso compartido.

Además, se necesita un cambio en la formación adoptando una formación no presencial, a medida y flexible para los trabajadores, adaptándose al aprendiz y no al revés. En cuanto a la formación para el trabajo, se requiere diagnosticar la implementación de TEE como conversión de energía, uso de pinturas respetuosas con el medio ambiente y diseño y fabricación de vehículos para generar normas sectoriales de competencia laboral propositivas en lugar de reactivas. También se necesita una mayor agilidad en los procesos de normalización y certificación.

Se sugiere que los proyectos de investigación e innovación promuevan la transferencia tecnológica de TEE al sector productivo y a los trabajadores en temas tales como comercio electrónico, transmisión de datos entre vehículos/infraestructura e inteligencia artificial para operaciones de transporte ya que el impacto de la investigación en el SENA es limitado y no hay presencia de instructores investigadores. También se propone liderar un proceso de cambio cultural en el transporte terrestre de pasajeros, ya que muchos trabajadores son reacios a la formación y la adopción de TEE, lo que puede generar desequilibrios laborales en áreas que aplican tecnologías como materiales compuestos y tecnologías de fijación de dióxido de carbono. Es importante capacitar a los conductores y administradores en el transporte sostenible y mantenimiento preventivo, ya que el personal calificado y familiarizado con TEE está escaso y ha emigrado a otras naciones.

El SENA, debido a su naturaleza, cuenta con la gran ventaja de poder articularse con otros entes públicos para liderar procesos de educación, transporte y turismo. Los empresarios expresaron que en diversos momentos han sentido desarticulación entre los diferentes estamentos del Estado cuando el transporte es un eje transversal a la economía y la sociedad. Por lo tanto, sugieren una mayor presencia del SENA en la formulación y ejecución de políticas públicas para el sector.

## Recomendaciones

A continuación, se presenta una descripción de cada ocupación priorizada en reuniones con expertos, sindicatos, empresas, académicos y entidades de formación. Esta información se presenta de manera secuencial e incluye el nombre y descripción de la ocupación según la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC), la Tecnología Específica Emergente (TEE) relacionada, el período de materialización de la tecnología y el impacto en los conocimientos, habilidades y actitudes existentes o emergentes.

Sin embargo, antes de revisar los resultados, es importante tener en cuenta la volatilidad e incertidumbre en la construcción del futuro de la educación terciaria. De acuerdo con Miller (2003), la mayoría de los países de la OCDE se enfrentan a la cuestión estratégica de cómo aplicar los grandes cambios asociados a la transición hacia una sociedad del conocimiento. En este contexto, es crucial que las instituciones de formación profesional y educación superior apoyen y no obstaculicen los cambios necesarios.

Es importante tener en cuenta los precedentes históricos que han demostrado que las instituciones y prácticas del pasado rara vez o nunca ceden el paso a los contendientes y defensores de nuevas prácticas y tendencias. Por lo tanto, es necesario estar abiertos a cambios y adaptarse a las demandas del mercado laboral emergente. (Miller, 2003). En realidad, lo que suele suceder es lo contrario, por lo que es fundamental que los participantes en la educación terciaria estén preparados para desempeñar un papel en los nuevos métodos de formación. Además, los responsables políticos, al

buscar servir al interés público en general, deben considerar opciones que puedan transformar de manera radical el status quo tecnológico y económico del transporte terrestre de pasajeros.

Es esencial identificar conceptualmente las características que conforman el perfil de cada una de las ocupaciones definidas en la metodología de SENAI. En dicha metodología, se define la competencia como la capacidad de un trabajador para aplicar conocimientos, habilidades y actitudes en un contexto profesional con el fin de obtener resultados de calidad y productividad. Esto incluye la habilidad para tomar acción, intervenir y tomar decisiones en situaciones imprevistas, utilizando los conocimientos y experiencias adquiridos (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, 2019).

En relación a la definición de competencias, es importante destacar que el SENAI reconoce tres tipos de competencias. Las competencias básicas, que incluyen fundamentos técnicos y científicos; específicas, que son habilidades técnicas para operar objetos y variables en la producción; y de gestión, que son habilidades organizativas, metodológicas y sociales para la calidad, organización y respuesta ante situaciones nuevas e imprevistas en el trabajo.

Por otro lado, el SENA (2002) define la competencia como un conjunto de habilidades socioafectivas, cognoscitivas, psicológicas y motrices que permiten a una persona realizar adecuadamente una actividad, papel o función, utilizando sus conocimientos, actitudes y valores. Es importante tener en cuenta estas definiciones ya que nos permiten identificar las diferentes habilidades y capacidades necesarias para desempeñar una actividad de manera eficiente.

En las siguientes páginas se han registrado fichas que incluyen información del campo ocupacional, las tecnologías y los horizontes de materialización, la descripción de la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia -CUOC, y el listado de aspectos que ganarán importancia en conocimientos, habilidades y actitudes.

## TÉCNICOS EN FABRICACIÓN INDUSTRIAL

### **Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Telecontrol:2025-2030

Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: Ya está vigente

Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía:2025-2030

Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ:2025-2030

Uso de nuevas membranas poliméricas para celdas de combustible: 2025-2030

Diseño y fabricación de vehículos: 2025-2030

Diseño y fabricación de infraestructuras: 2025-2030

**Descripción CUOC:** Apoyan técnicamente en el desarrollo de métodos y sistemas de producción, distribución de planta y en la planeación, cálculo, medición y programación del trabajo. Se pueden desempeñar en empresas industriales y de fabricación, entidades gubernamentales, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

### **Conocimientos:**

Materiales y tecnologías avanzadas para la fabricación de vehículos y componentes de automotores para el transporte terrestre de pasajeros.

Procesos y técnicas de producción eficientes y sostenibles.

Normativas y regulaciones internacionales sobre seguridad y medio ambiente en la fabricación de vehículos.

Tecnologías de conducción autónoma y sus implicaciones en la fabricación de vehículos.

Digitalización y la robótica en la producción y la logística.

Gestión de la calidad y la mejora continua de los procesos de producción.

### **Habilidades:**

Técnicas avanzadas para la fabricación y reparación de vehículos.

Comunicación y colaboración para trabajar en equipo y con otras áreas.

Solución de problemas y resolución de incidencias en tiempo real.

Liderazgo y gestión.

**Actitudes:**

Innovación y mejora de los procesos de manufactura  
 Compromiso y responsabilidad para garantizar la seguridad y calidad de los vehículos  
 Respeto y colaboración  
 Sostenibilidad y responsabilidad ambiental  
 Aprendizaje continuo  
 Adaptación y flexibilidad.

**DESARROLLADORES DE SOFTWARE****Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Vehículos de uso compartido: ya está vigente  
 Señalética para sistemas de transporte inteligente: 2021-2025  
 Telecontrol: 2025-2030  
 Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030  
 Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030  
 Inteligencia artificial para operaciones del transporte: 2025-2030  
 E-commerce: ya está vigente  
 Simuladores de conducción: ya está vigente  
 Aplicaciones para igualdad de género: ya está vigente  
 Asistencia remota- robótica: Ya está vigente.

**Descripción CUOC:** Llevan a cabo investigaciones, analizan, evalúan, diseñan, programan y modifican sitios web, multimedia, videojuegos y aplicaciones que reúnen textos, gráficos, presentaciones animadas, imágenes, secuencias sonoras, presentaciones de vídeo y otros medios interactivos. Se pueden desempeñar en organizaciones de tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

### **Conocimientos:**

Tecnologías web y móviles para aplicaciones  
Inteligencia artificial y aprendizaje automático para eficiencia y seguridad en el transporte  
Seguridad de la información  
Bases de datos y Big Data  
Cloud Computing

### **Habilidades:**

Desarrollo de software  
Solución de problemas  
Trabajo en equipo  
Comunicación efectiva

### **Actitudes:**

Proactividad  
Colaboración  
Aprendizaje continuo  
Atención a los detalles

## TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA

Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:  
Señalética para sistemas de transporte inteligente: 2021-2025  
Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030  
Diseño y fabricación de infraestructuras: 2025-2030

**Descripción CUOC:** Realizan funciones técnicas relacionadas con la topografía; efectúan levantamientos y replanteos topográficos para determinar la localización y ubicación exacta y posiciones relativas y otras características de un terreno y su relieve, ejecutan acciones de georreferenciación, control de niveles, control de asentamientos y control de excavaciones. Se pueden desempeñar en empresas o departamentos de agrimensura y geomática, construcción, infraestructura, consultorías, ciencias forenses, tránsito, minería y demás organizaciones del sector público y privado, o pueden trabajar en forma independiente, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.



**Conocimientos:**

Drones y sistemas de posicionamiento global  
 Seguridad y protección ambiental  
 Normas sobre la construcción de infraestructuras y seguridad en carreteras  
 Planificación y diseño de sistemas de transporte sostenible

**Habilidades:**

Uso de drones y sistemas de posicionamiento global  
 Trabajo en equipo  
 Planificación y análisis  
 Comunicación y presentación de informes  
 Manejo de software y herramientas tecnológicas

**Actitudes:**

Proactividad  
 Compromiso y responsabilidad  
 Colaboración  
 Pensamiento crítico  
 Respeto y consideración hacia grupos comunitarios y otros interesados en la planificación y construcción de infraestructura

**TÉCNICOS EN ASISTENCIA Y SOPORTE DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN****Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Vehículos de uso compartido: ya está vigente  
 Señalética para sistemas de transporte inteligente:2021-2025  
 Telecontrol:2025-2030  
 Transmisión de datos entre vehículos: 2025-2030  
 Transmisión de datos entre vehículos e infraestructura: 2025-2030  
 Inteligencia artificial para operaciones del transporte:2025-2030  
 E-commerce: ya está vigente  
 Simuladores de conducción: ya está vigente  
 Aplicaciones para igualdad de género: ya está vigente  
 Asistencia remota- robótica: Ya está vigente.

**Descripción CUOC:** Proporcionan asistencia técnica a los usuarios, ya sea directamente o por teléfono, correo electrónico u otros medios electrónicos, incluyendo el diagnóstico y la solución de dificultades y problemas con el software, hardware, equipos periféricos, redes, bases de datos e internet, la disponibilidad, orientación y apoyo en el despliegue, instalación y mantenimiento de sistemas. Se pueden desempeñar en organizaciones de tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, de manera independiente, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

### **Conocimientos:**

Sistemas y redes de computadores, incluyendo hardware y software.

Seguridad informática y protección de datos.

Sistemas de gestión de la información y bases de datos.

Sistemas de monitoreo y seguimiento de vehículos y operaciones de transporte.

Sistemas de información geográfica y tecnologías de ubicación.

Sistemas de pago electrónico y transacciones en línea.

Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones.

### **Habilidades:**

Implementación y mantenimiento para TIC , redes de computadoras, seguridad informática, sistemas operativos, hardware y software.

Resolución de problemas

Uso e interpretación de sistemas y aplicaciones utilizados en el transporte terrestre de pasajeros

Comunicación efectiva,

Liderazgo

Actualización con las últimas tecnologías y tendencias

**Actitudes:**

Orientación al cliente y al usuario

Enfoque en soluciones.

Flexibilidad y adaptabilidad.

Profesionalismo y ética.

**TÉCNICOS EN INGENIERÍA MECÁNICA****Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Telecontrol:2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030

Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: Ya está vigente

Conversión de energía: 2025-2030

Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía:2025-2030

Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ:2025-2030

Tecnologías de fijación de dióxido de carbono: 2025-2030

Uso de nuevas membranas poliméricas para celdas de combustible: 2025-2030

Diseño y fabricación de vehículos: 2025-2030

Diseño y fabricación de infraestructuras: 2025-2030

**Descripción CUOC:** Inspeccionan, diagnostican, reparan, prueban y dan mantenimiento a los sistemas y componentes mecánicos y electrónicos de automóviles livianos, buses y camiones. Ensamblan una gran variedad de productos mecánicos como motores para vehículos, transmisiones, cajas de cambios, motores fuera de borda, bombas hidráulicas, máquinas para coser y partes mecánicas de vehículos pesados; revisan e inspeccionan los subensambles y productos acabados para garantizar la calidad y especificaciones del producto. Se pueden desempeñar en compañías ensambladoras de vehículos, concesionarios, talleres de servicio automotor, de forma independiente, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

### **Conocimientos:**

Mecánica, materiales, termodinámica y control de sistemas.  
Tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la robótica y la automatización en vehículos  
Regulación y normatividad del transporte terrestre de pasajeras  
Sostenibilidad y medio ambiente  
Gestión de proyectos  
Mantenimiento predictivo y preventivo  
Ciclo de vida de producto  
Diseño, manufactura e ingeniería asistidos por computador

### **Habilidades:**

Solución de problemas  
Diseño, modelado y prototipado  
Comunicación y trabajo en equipo  
Toma de decisiones

### **Actitudes:**

Innovación en el desarrollo de soluciones  
Compromiso y responsabilidad para garantizar la seguridad y calidad de los vehículos  
Adaptabilidad y flexibilidad  
Sostenibilidad y responsabilidad ambiental

## PROFESIONALES EN BASES DE DATOS Y EN REDES DE COMPUTADORES NO CLASIFICADOS EN OTRAS OCUPACIONES

### **Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Vehículos de uso compartido: ya está vigente

Señalética para sistemas de transporte inteligente: 2021-2025

Telecontrol: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030

Inteligencia artificial para operaciones del transporte: 2025-2030

E-commerce: ya está vigente

Simuladores de conducción: ya está vigente

Aplicaciones para igualdad de género: ya está vigente

Asistencia remota- robótica: Ya está vigente.

Descripción CUOC: Esta ocupación abarca a los profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones del Subgrupo 252: Profesionales en bases de datos y en redes de computadores. Por ejemplo, incluye aquellos que investigan, planifican, diseñan, evalúan, integran e implementan soluciones informáticas de análisis, manejo, representación y seguridad de datos, redes y sistemas operativos, software de Tecnologías de la información y las comunicaciones; se asocian las actividades de consultoría y auditoría propias de las especialidades tecnológicas descritas. Se pueden desempeñar en organizaciones de Tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, entre otros

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

**Conocimientos:**

Bases de datos y arquitectura de sistemas de información  
Bases de datos relacionales (RDB)  
Sistemas de gestión de bases de datos NoSQL  
Big Data  
Seguridad de la información  
Internet de las cosas (IoT) e integración de dispositivos conectados  
Inteligencia artificial y aprendizaje automático  
Realidad virtual y realidad aumentada

**Habilidades:**

Diseño y administración de bases de datos y sistemas de información  
Desarrollo e implementación de soluciones de seguridad de la información  
Integración de dispositivos conectados y tecnologías de IoT  
Uso de técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático  
Diseño y desarrollo de soluciones de realidad virtual y realidad aumentada

**Actitudes:**

Compromiso con la seguridad y privacidad de los datos personales de los usuarios  
Innovación y adaptación.  
Colaboración  
Atención al cliente  
Flexibilidad y disposición de aprendizaje

## DISEÑADORES Y ADMINISTRADORES DE BASES DE DATOS

### **Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Vehículos de uso compartido: ya está vigente

Señalética para sistemas de transporte inteligente: 2021-2025

Telecontrol: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030

Inteligencia artificial para operaciones del transporte: 2025-2030

E-commerce: ya está vigente

Simuladores de conducción: ya está vigente

Aplicaciones para igualdad de género: ya está vigente

Asistencia remota- robótica: Ya está vigente.

**Descripción CUOC:** Diseñan, desarrollan, administran, controlan, mantienen y apoyan el óptimo rendimiento, operación de servicios y seguridad de las bases de datos. Se pueden desempeñar en organizaciones de tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

### **Conocimientos:**

Modelado y diseño de bases de datos

Optimización de consultas

Seguridad de la información y protección de datos personales

Internet de las cosas (IoT) e integración de dispositivos conectados

Inteligencia artificial y aprendizaje automático

Desarrollo de aplicaciones y soluciones de realidad virtual y aumentada

### **Habilidades:**

Diseño y administración de bases de datos y sistemas de información

Implementación y mantenimiento de soluciones de seguridad de la información

Integración y optimización de la gestión y monitoreo de la infraestructura del transporte a través de IoT y dispositivos conectados

Uso de técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático

Desarrollo y mantenimiento de soluciones de realidad virtual y realidad aumentada

### **Actitudes:**

Compromiso con la excelencia y la calidad en el diseño y administración de bases de datos

Responsabilidad y ética en la gestión y protección de datos personales

Innovación y adopción de nuevas tecnologías

Actitud colaborativa

Mentalidad de aprendizaje continuo y adaptabilidad

## DIRECTORES Y GERENTES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA

### **Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Vehículos de uso compartido: ya está vigente

Telecontrol: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030

Inteligencia artificial para operaciones del transporte: 2025-2030

Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: ya está vigente

Conversión de energía: 2025-2030

Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente: 2025-2030

Uso de membranas poliméricas de mayor eficiencia para celdas de combustible: 2025-2030

E-commerce: ya está vigente

Simuladores de conducción: ya está vigente

Aplicaciones para igualdad de género: ya está vigente

Asistencia remota- robótica: Ya está vigente.



**Descripción CUOC:** Planean, organizan, dirigen y controlan las operaciones de transporte, almacenamiento, distribución y movimiento de bienes; Ya sea como director de un departamento o como el gerente general de una empresa u organización que no cuenta con una estructura jerarquizada de directivos. Se pueden desempeñar en empresas de transporte, despacho y embarque de carga, departamentos de transporte de empresas manufactureras, comercio al por mayor y al por menor, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

**Conocimientos:**

Tendencias y tecnologías específicas emergentes (TEE) en transporte, distribución y logística  
 Soluciones de inteligencia artificial, análisis de datos y tecnologías de Internet de las cosas  
 Regulación y normativa relacionada con el transporte terrestre de pasajeros:  
 Seguridad, protección de datos personales y sostenibilidad ambiental en la operación del transporte  
 Gestión de la cadenas de suministro y optimización de eficiencia logística  
 Planificación de rutas y gestión de flotas  
 Buenas prácticas en gestión de calidad y seguridad en la operación del transporte  
 Gestión y optimización de costos y eficiencia energética  
 Soluciones de transporte sostenible

**Habilidades:**

Liderazgo y motivación de equipos interdisciplinarios  
 Toma de decisiones basada en análisis de datos y TEE  
 Identificación y gestión de riesgos y oportunidades  
 Implementación de soluciones tecnológicas innovadoras y sostenibles  
 Comunicación eficiente con proveedores, reguladores y clientes

**Actitudes:**

Orientación al cliente  
 Innovación  
 Visión a largo plazo

## DISEÑADORES INDUSTRIALES Y DE PRODUCTOS

### **Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: ya está vigente

Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía: 2025-2030

Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente: 2025-2030

Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia para celdas de combustible: 2025-2030

Diseño y fabricación de vehículos: 2025-2030

**Descripción CUOC:** Definen, conceptualizan, desarrollan, producen y diseñan soluciones integrales, de objetos, moldes, accesorios, entre otros productos industriales de uso y consumo, para la fabricación y producción artesanal, manufacturera e industrial, en serie, por lotes o individuales. precisando la creación de valor para las partes interesadas. Se pueden desempeñar en industrias manufactureras, firmas de diseño, empresas de servicios, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

### **Conocimientos:**

Ergonomía y seguridad

TIC

Materiales y procesos de manufactura

Diseño sostenible

Tendencias y preferencias del usuario

Tendencias y avances en el transporte terrestre de pasajeros

Ingeniería mecánica, electrónica y de materiales

Ciclo de vida de producto

Diseño, manufactura e ingeniería asistidos por computador

**Habilidades:**

Diseño y modelado  
 Prototipado y pruebas de concepto  
 Trabajo en equipo  
 Presentación y comunicación de soluciones de diseño  
 Trabajo con presupuesto y cronograma ajustados.

**Actitudes:**

Enfoque en la calidad y seguridad  
 Innovación  
 Pensamiento crítico  
 Flexibilidad  
 Pasión por el transporte  
 Ética profesional

**INGENIEROS ELECTRÓNICOS****Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Señalética para sistemas de transporte inteligente: 2025-2030  
 Telecontrol: 2025-2030  
 Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030  
 Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030  
 Conversión de energía: 2025-2030  
 Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia para celdas de combustible: 2025-2030  
 Simuladores de conducción: 2025-2030--

**Descripción CUOC:** Investigan, diseñan, operan y dirigen los procesos de construcción, ensamble, funcionamiento, mantenimiento, reparación de equipos y sistemas electrónicos en las áreas de comunicación, control, instrumentación, potencia, entre otras; adicionalmente estudian, analizan y asesoran sobre aspectos tecnológicos de materiales, productos y procesos propios de la ingeniería electrónica. Se pueden desempeñar en empresas de consultoría, desarrollo, fabricación, servicio, soporte e integración de dispositivos y equipos electrónicos, del sector público y privado, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

**Conocimientos:**

Control de motores de vehículos

Sistemas de seguridad, navegación, entretenimiento y comunicaciones de vehículos

Sensores y dispositivos de diagnóstico de vehículos

Energías alternativas y aplicaciones en vehículos eléctricos, híbridos y de combustión interna

Internet de las cosas (IoT) y tecnología 5G

Normatividad de seguridad, medio ambiente y privacidad de datos.

**Habilidades:**

Diseño, instalación y mantenimiento de sistemas electrónicos para vehículos

Integración de sistemas electrónicos con otros sistemas de transporte para seguimiento y control de flotas

Eficiencia energética

Aplicación de tecnologías avanzadas para el diseño y desarrollo de sistemas electrónicos de vehículos

Trabajo en equipo

**Actitudes:**

Flexibilidad y adaptabilidad a cambios tecnológicos

Solución de problemas

Colaboración

Interés en eficiente energética

Orientación a la calidad

Innovación

Responsabilidad social y ética profesional

## EMPLEADOS Y OPERARIOS DE SERVICIOS DE TRANSPORTE

### Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:

Vehículos de uso compartido: ya está vigente

Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030

Inteligencia artificial para operaciones de transporte: 2025-2030

Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ: 2025-2030

E-commerce: Ya está vigente

Simuladores de conducción: ya está vigente

Aplicaciones para igualdad de género: ya está vigente

Asistencia remota- robótica: Ya está vigente.

### Descripción CUOC:

Preparan programaciones y llevan registros de operaciones y de personal de transporte de pasajeros, equipaje y mercancías. Despachan todo tipo de vehículos y coordinar conjuntamente actividades de conductores y otro personal. Se pueden desempeñar en empresas de transporte de pasajeros, de servicio de entregas y correos, ferrocarril, camiones, aerolíneas, servicios de emergencia y otros establecimientos de transporte del sector público y privado, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

### Conocimientos:

Normas y procedimientos de seguridad en el transporte

Normatividad y regulaciones del sector transporte terrestre de pasajeros

Servicio al cliente

Geografía y logística para el transporte

Primeros auxilios y manejo de emergencias en el transporte

**Habilidades:**

Uso de sistemas de información y geoposicionamiento para monitoreo y coordinación del transporte  
Trabajo en equipo  
Capacidad de trabajo bajo presión  
Comunicación efectiva

**Actitudes:**

Actitud positiva y proactiva  
Responsabilidad y puntualidad  
Atención al detalle  
Adaptabilidad y aprendizaje continuo  
Enfoque en la seguridad  
Servicio al cliente

### ENSAMBLADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA

**Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Transmisión de datos entre Vehículos: 2025-2030  
Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura: 2025-2030  
Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: ya está vigente  
Conversión de energía: 2025-2030  
Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía: 2025-2030  
Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente: 2025-2030  
Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia para celdas de combustible 2025-2030  
Diseño y fabricación de vehículos: 2025-2030

**Descripción CUOC:**

Ensamblan e instalan de acuerdo con los procedimientos establecidos, partes prefabricadas, componentes de maquinaria mecánica, sub-ensambles, motores, turbinas y acabados de vehículos automotrices, aeronaves, embarcaciones, entre otros. Se pueden desempeñar en plantas ensambladoras de automóviles y otros vehículos automotores, en plantas ensambladoras de aeronaves, empresas que fabrican maquinaria y equipo, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

**Conocimientos:**

Técnicas y herramientas para ensamble y mantenimiento de automotores  
Materiales modernos usados en la fabricación de vehículos y componentes del transporte  
Tecnología de vehículos autónomos  
Sistemas de gestión d flotas autónomos  
Normas de calidad y salud ocupacional  
Ciclo de vida de producto  
Diseño, manufactura e ingeniería asistidos por computador  
Normas y procedimientos de seguridad en el transporte  
Pruebas y ajustes de vehículos

**Habilidades:**

Lectura y comprensión de planos y esquemas  
Desarrollo de pruebas  
Trabajo en equipo  
Trabajo de precisión  
Resolución de problemas

**Actitudes:**

Compromiso con la seguridad de los pasajeros  
Atención al detalle  
Flexibilidad  
Innovación

## CONDUCTORES DE CAMIONETAS Y VEHÍCULOS LIVIANOS

### **Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Vehículos de uso compartido: ya está vigente

Telecontrol: 2025-2030

Transmisión de datos entre vehículos: 2025-2030

Transmisión de datos entre vehículos e infraestructura: 2025-2030

E-commerce: ya está vigente

Simuladores de conducción: ya está vigente

Aplicaciones para igualdad de género: ya está vigente

Asistencia remota- robótica: Ya está vigente.

### **Descripción CUOC:**

Conducen y mantienen en buen estado vehículos, camionetas y otros vehículos livianos adecuados para el transporte de pasajeros, correo, mercancías, alimentos y bebidas. Se pueden desempeñar en empresas de alimentos, transporte especializado, entre otros

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

### **Conocimientos:**

Conducción autónoma

Conectividad de vehículos

Seguridad cibernética

Interacción de vehículos entre ellos y la infraestructura

Eficiencia energética

### **Habilidades:**

Monitoreo y supervisión de la tecnología de conducción autónoma

Manejo de la tecnología de información en el vehículo

Resolución problemas relacionados con la seguridad cibernética

Operación y mantenimiento de vehículos con tecnología avanzada

Interacción con los pasajeros

Adaptación a nuevas tecnologías



**Actitudes:**

Aprendizaje continuo

Responsabilidad en el manejo de vehículos

Servicio al cliente y empatía con pasajeros

Flexibilidad y adaptabilidad a situaciones cambiantes en la carretera y en el entorno.

Ética en la realización del trabajo.

**TÉCNICOS EN QUÍMICA INDUSTRIAL****Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Transmisión de datos entre Vehículos:2025-2030

Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura:2025-2030

Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: ya está vigente

Conversión de energía: 2025-2030

Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ: 2025-2030

Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medioambiente: 2025-2030

Uso de membranas poliméricas para celdas de combustible: 2025-2030

**Descripción CUOC:** Realizan tareas técnicas para contribuir con la investigación en materia de ingeniería química y en el diseño, fabricación, construcción, operación, mantenimiento y reparación de instalaciones químicas, apoyan técnicamente en ingeniería química, análisis en procesos de producción, controles y supervisiones de procesos y programaciones e investigación química y bioquímica, química industrial, química farmacéutica y control de calidad químico. Se pueden desempeñar en laboratorios de investigación y control de calidad, industrias de procesamiento químico, petroquímico, farmacéutico, alimentos, bebidas, curtiembres y otras empresas de fabricación y procesamiento, entidades de salud y educación, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

**Conocimientos:**

Materiales y productos químicos

Seguridad industrial

Regulación y normativa

Eficiencia energética

Ingeniería de procesos

**Habilidades:**

Análisis cuantitativo

Comunicación

Técnicas para trabajo seguro con materiales y productos químicos

**Actitudes:**

Responsabilidad con las personas y el medio ambiente

Compromiso con la excelencia

Flexibilidad y adaptabilidad

Proactividad e iniciativa

Cooperación y trabajo en equipo.

**ELECTRICISTAS INDUSTRIALES**

**Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Telecontrol: 2025-2030

Conversión de energía: 2025-2030

Uso de membranas poliméricas para celdas de combustible: 2025-2030

Diseño y fabricación de vehículos: 2025-2030

Descripción CUOC Instalan, mantienen, prueban y reparan sistemas eléctricos de aeronavegación, componentes eléctricos de vehículos automotores, redes eléctricas, equipos de generación eléctrica, subestaciones, transformadores, sistemas de distribución y transmisión de energía, controles y tableros eléctricos. Se pueden desempeñar en establecimientos industriales, empresas de mantenimiento, aeronáutica, aerolíneas, fuerzas armadas, compañías de transmisión y distribución de energía eléctrica, entre otros.

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

**Conocimientos:**

Electrónica de control y de potencia en vehículos eléctricos e híbridos

Sistemas eléctricos y electrónicos en vehículos: energía, control y seguridad

Regulaciones y normatividad en cuanto a electrificación de vehículos y seguridad eléctrica

Seguridad eléctrica y prevención de incendios en sistemas eléctricos de vehículos

**Habilidades:**

Diagnóstico y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos en vehículos  
 Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos en vehículos  
 Gestión de proyectos  
 Resolución de problemas  
 Comunicación efectiva

**Actitudes:**

Seguridad y prevención del riesgo  
 Flexibilidad  
 Responsabilidad  
 Proactividad  
 Colaboración.

**TÉCNICOS EN PREVENCIÓN, GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL****Tecnologías emergentes asociadas y horizonte de materialización:**

Transmisión de datos entre vehículos: 2025-2030  
 Transmisión de datos entre vehículos e infraestructura: 2025-2030  
 Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: ya está vigente  
 Conversión de energía: 2025-2030  
 Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ: 2025-2030  
 Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medioambiente: 2025-2030  
 Uso de membranas poliméricas para celdas de combustible: 2025-2030

**Descripción CUOC:** Apoyan técnicamente en el desarrollo de métodos y sistemas de producción, distribución de planta y en la planeación, cálculo, medición y programación del trabajo. Realizan actividades relacionadas con la estructuración, implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y seguridad, salud en el trabajo y otros aplicables a la naturaleza de la organización. Se pueden desempeñar en empresas industriales y de fabricación, entidades gubernamentales, industrias, entre otros.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

Efectos de la(s) TEE en los conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán importancia.

### **Conocimientos:**

Regulaciones y leyes ambientales aplicables en el transporte terrestre de pasajeros  
Gestión y control de residuos y emisiones en el transporte terrestre de pasajeros  
Evaluación y monitoreo del impacto ambiental en el transporte terrestre de pasajeros  
Eficiencia energética y reducción de emisiones en el transporte terrestre de pasajeros  
Planificación y ejecución de programas de gestión ambiental en el transporte terrestre  
Tecnologías verdes y sostenibles para el transporte terrestre de pasajeros

### **Habilidades:**

Monitoreo y evaluación ambiental  
Implementación de soluciones de mitigación de impactos ambientales  
Resolución de problemas

### **Actitudes:**

Sostenibilidad y responsabilidad ambiental  
Compromiso con prácticas sostenibles en la industria del transporte

## Recomendaciones de cierre

En esta sección se presentan algunas propuestas de solución a los desafíos que enfrenta el transporte terrestre de pasajeros para el horizonte 2030, con el objetivo de proporcionar servicios eficientes, seguros y sostenibles a los usuarios. La implementación de estas soluciones puede permitir al sector y a sus actores satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios, mantener su posición competitiva en el mercado a largo plazo y superar los desafíos relacionados con la eficiencia y eficacia en la gestión del transporte, la optimización de la infraestructura y la inversión en nuevas tecnologías.

## Consideraciones para el sector

El transporte terrestre de pasajeros en Colombia enfrenta retos importantes en su eficiencia y eficacia en la gestión del transporte, la optimización de la infraestructura y la inversión en nuevas tecnologías. Para enfrentar estos retos, se pueden aplicar tecnologías avanzadas, como sistemas de información y localización en tiempo real, sistemas de pago móvil y aplicaciones para la reserva de servicios, lo que mejora la experiencia de los usuarios y reduce costos mientras se optimizan los recursos.

La seguridad y el confort de los pasajeros son fundamentales para el sector, por lo que se deben implementar medidas de seguridad adecuadas en la infraestructura y mejorar los servicios, como la provisión gratuita de acceso a Internet y servicio de carga para dispositivos móviles. Es importante que la formación de los trabajadores del sector abarque la seguridad vial y la gestión de emergencias, lo que puede mejorar la seguridad en el sector y aumentar la confianza de los usuarios.

El sector transporte competitivo debe asumir retos a través de la adopción de prácticas sostenibles, como la introducción de vehículos eléctricos e híbridos, la aplicación de medidas de eficiencia energética y la reducción de emisiones. La cultura de la innovación también es fundamental para la competitividad y productividad del sector, por lo que se debe fomentar la formación y herramientas para desarrollar

nuevas ideas y soluciones, incluyendo la capacitación en tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, los sistemas de información y los vehículos autónomos.

Las competencias blandas o socioemocionales, como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la comunicación eficaz, también son clave para el éxito en el sector del transporte. Por lo tanto, es importante que el personal reciba formación en estas áreas para mejorar la comunicación con los clientes y la resolución de conflictos. Los gremios y asociaciones también deben retribuir en servicios de calidad a sus afiliados para garantizar su satisfacción y confianza en el sector. Con estas medidas, el sector del transporte terrestre de pasajeros en Colombia puede satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios y mantener su posición competitiva en el mercado a largo plazo.

## **Consideraciones para la Mesa Sectorial Transporte (MST)**

Además de las recomendaciones previamente mencionadas para el sector del transporte terrestre de pasajeros en Colombia, es necesario proponer algunos aspectos adicionales para garantizar el éxito del sector en el futuro. En este sentido, se sugiere que la Mesa Sectorial Transporte (MST) desempeñe un papel fundamental en la promoción de alianzas estratégicas entre diversos actores del sector, tales como empresas de transporte, organizaciones sin ánimo de lucro, fabricantes de vehículos y universidades. Estas alianzas permiten compartir conocimientos, recursos y experiencias, lo que a su vez fomenta la innovación y el desarrollo del sector.

Con el objetivo de promover un transporte terrestre de pasajeros sostenible e inteligente, la MST debería impulsar prácticas sostenibles, como la aplicación de medidas de eficiencia energética, la reducción de emisiones y la incorporación de vehículos eléctricos e híbridos en el sector, para mantener la competitividad a largo plazo. Además, la Mesa Sectorial Transporte podría considerar la promoción de la innovación y la tecnología en el transporte terrestre de pasajeros mediante la articulación de proyectos de investigación y desarrollo entre los actores relevantes. Incluso desde la mesa, se podrían plantear incentivos para fomentar la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías en el sector.

Es crucial que la MST trabaje de manera coordinada con otros entes del sector público para implementar medidas que garanticen la seguridad de pasajeros y conductores en las vías. Esto incluye la formación en seguridad para los conductores, la optimización de la señalización y la introducción de tecnologías avanzadas para prevenir accidentes y garantizar una conducción segura. Asimismo, la Mesa Sectorial Transporte debería colaborar estrechamente con el sector público para mejorar la infraestructura y la normativa del transporte terrestre de pasajeros en Colombia.

Por otra parte, se propone que una de las prioridades de la MST sea la promoción de la formación de conductores profesionales. Esto implica la puesta en marcha de programas de formación y certificación que garanticen que los conductores tengan las competencias necesarias para ofrecer un servicio seguro y eficiente.

Finalmente, es importante que la Mesa Sectorial Transporte supervise y evalúe de manera continua los avances y el rendimiento del sector para garantizar que se estén cumpliendo los objetivos establecidos. De esta forma, se podrán identificar y solucionar los nuevos retos que surjan, así como generar procesos de mejora continua que permitan adaptarse a los cambios del mercado y la tecnología.

## **Consideraciones para las Direcciones del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, Formación Profesional, Empleo y Trabajo y Planeación y Direccionamiento corporativo**

Para anticiparse a las tendencias y necesidades previstas en el transporte terrestre de pasajeros y otros sectores en 2030, se sugiere que las Direcciones generen estudios de prospectiva que contemplen un análisis detallado de los cambios económicos y tecnológicos que puedan afectar la demanda de servicios y bienes, y que identifiquen las oportunidades y retos a largo plazo. También se recomienda que se articulen los esfuerzos de la Dirección de Planeación en temas de prospectiva con la misionalidad del SENA y las demás direcciones, para que se aborden de manera conjunta y eficaz.

Una oportunidad para las Direcciones del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo (SNFT), Formación Profesional (FP) y Empleo y Trabajo (ET) es colaborar con el sector del transporte terrestre de pasajeros para desarrollar programas de formación y procesos de certificación y normalización que respondan a las necesidades presentes y futuras del sector, incluyendo las competencias y habilidades que deben desarrollar los conductores, gerentes, mecánicos y otros trabajadores del sector.

Es esencial aplicar prácticas inclusivas en temas de género, vulnerabilidad y políticas de juventud para garantizar que la formación profesional impartida por el SENA en el transporte terrestre de pasajeros sea accesible, factible y pertinente.

Además, se sugiere que las Direcciones de Formación Profesional, Formación para el Trabajo y Empleo establezcan alianzas estratégicas con empresas e instituciones relevantes para asegurarse de que los programas de formación se ajusten a la demanda del mercado laboral y a las buenas prácticas del sector, e identificar oportunidades de creación de empleo y desarrollo empresarial en el sector.



## Consideraciones para el Centro de Tecnologías del Transporte (CTT)

El Centro de Tecnologías del Transporte (CTT) juega un papel fundamental en el desarrollo de tecnologías de transporte sostenibles y seguras. Su Plan Tecnológico 2030 lo convierte en un Centro de Movilidad Sostenible e Inteligente, y para lograrlo, puede establecer programas conjuntos de investigación con universidades y empresas. Estos programas permitirán el intercambio de conocimientos y la creación de soluciones innovadoras que mejoren la eficiencia y seguridad del transporte terrestre de pasajeros.

Además, el CTT puede fomentar la adopción de tecnologías emergentes en el sector mediante programas de formación titulada y complementaria, lo que permitirá a las empresas del sector optimizar sus operaciones y proyectos para reducir su impacto ambiental y mejorar la seguridad para los usuarios.

El CTT también puede contribuir a la sostenibilidad y seguridad en el transporte terrestre de pasajeros mediante proyectos de investigación y desarrollo que involucren a la comunidad académica en temas como la conducción autónoma, vehículos de cero emisiones, sistemas de tránsito inteligente y gestión de grandes volúmenes de datos en tiempo real. De esta manera, el CTT puede seguir siendo un líder en tecnologías de transporte sostenibles e inteligentes y contribuir al desarrollo del sector del transporte terrestre de pasajeros en el país.



## Referencias

- ❖ ANDI. (11 de Octubre de 2021). ANDI Cámara Sectorial de Transporte. Obtenido de ANDI: <http://www.andi.com.co/Home/Camara/27-transporte-de-pasajeros>.
- ❖ Bertsimas, D., & Simchi-Levi, D. (1996). A new generation of vehicle routing research: Robust algorithm, addressing uncertainty. *Operat. Res.*, vol. 44, no. 2, 286-304.
- ❖ BID. (2020). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe.
- ❖ Bonora, S., & Engels, D. (1996). Guidelines for the use of GPS-based AVL systems in public transport fleets. *Proc. Int. Conf. Public Transport Electronic Systems*, 16-20.
- ❖ Car And Driver. (11 de Septiembre de 2018). Así será el mantenimiento del futuro en los automóviles. Obtenido de Car And Driver: <https://www.caranddriver.com/es/coches/planeta-motor/a55298/mantenimiento-futuro-automoviles/>
- ❖ Caruzo, L. (2011). La aplicación del Modelo SENAI de Prospección. *Prospectiva de la formación profesional: tendencias ocupacionales y nuevas demandas*. Panamá: Organización Internacional del Trabajo-Cinterfor.
- ❖ CEPAL. (2021). El futuro del trabajo y los desajustes de habilidades en América Latina. Santiago: Publicación de las Naciones Unidas.
- ❖ Cisneros, P., & Alcalá, A. (25 de Julio de 2019). Energías renovables y eficiencia energética para la movilidad urbana sostenible, un futuro no tan lejano. Obtenido de CAF Banco de Desarrollo de América Latina: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2019/07/energias-renovables-y-eficiencia-energetica-para-la-movilidad-urbana-sostenible-un-futuro-no-tan-lejano/>
- ❖ Deloitte. (2020). *Transportation trends 2020*. Stamford: Deloitte Insights.
- ❖ Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Energy Demand Situation in Colombia*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

- ❖ Duque-Escobar, G. (2006). Fundamentos de Economía y Transportes. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- ❖ El Colombiano. (29 de Septiembre de 2021). Transporte regional pide una tabla de salvación. El Colombiano.
- ❖ Enoch, M., Cross, R., Potter , N., Davison, C., Taylor , S., Brown, R., . . . Campbell, G. (2020). Future local passenger transport system scenarios and implications for policy and practice . Transport Policy 90, 52-67.
- ❖ Frotcom. (24 de Junio de 2017). Obtenido de Frotcom: <https://www.frotcom.com/es-ES/actividades/transporte-terrestre-de-pasajeros>.
- ❖ Halal, W., Kull, M., & Leffmann, A. (1998). The George Washington University Forecast of Emerging Technologies: A Continuous Assessment of the Technology Revolution. Technological Forecasting and Social Change, 89-110.
- ❖ Infobae. (01 de Febrero de 2023). En Colombia hay más de 18 millones de vehículos registrados, la mayoría son motocicletas . Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/colombia/2023/02/01/en-colombia-hay-mas-de-18-millones-de-vehiculos-registrados-la-mayoria-son-motocicletas/#:~:text=En%20cifras%20concretas%3A%20Colombia%20cerró,son%20maquinaria%2C%20remolques%20y%20semirremolques>.
- ❖ International Labour Organization. (2020). Jobs in green and healthy transport: Making the green shift . Ginebra: International Labour Organization.
- ❖ Katoh, S., & Yanagawa, H. (2002). Research and development on on-board server for internet ITS. Proc. IEEE Symp. Applications Internet (SAINT'02) , 35-36.
- ❖ Kiam-Tian, S., & Pasquier, M. (2004). Supervising passenger land-transport systems. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 5, no. 3, 165-176.
- ❖ Labor Market Information Service. (2008). Employment in New York City's Transit and Ground Passenger Transportation Subsector. Nueva York: Labor Market Information Service.

- ❖ Lee, N., Karimi, H., & Krakiwsky, E. (1989). Road information systems: Impact of geographic information systems technology to automatic vehicle navigation and guidance. Proc. Vehicle Navigation Information Systems Conf., 347-352.
- ❖ Más Colombia. (27 de Julio de 2021). En el Transporte Terrestre Especial, solo el 50% de los vehículos ha empezado a salir. Obtenido de Más Colombia: <https://mascolombia.com/en-el-transporte-terrestre-especial-solo-el-50-de-los-vehiculos-ha-empezado-a-salir/>
- ❖ Miller, R. (2003). The future of the tertiary education sector: Scenarios for a learning society. A paper presented at the OECD/Japan Seminar, Tokyo, Japan.
- ❖ Ministerio de Minas y Energía. (2016). Plan de acción indicativo de eficiencia energética 2017-2022. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.
- ❖ Ministerio de Transporte. (2013). Plan de acción sectorial de mitigación (PAS) sector transporte. Bogotá: Ministerio de Transporte.
- ❖ Ministerio de Transporte. (2017). Transporte en Cifras. Bogotá: Ministerio de Transporte.
- ❖ Ministerio de Transporte. (2020). Transporte en cifras vigencia 2019. Bogotá: Ministerio de Transporte.
- ❖ Ministerio de Transporte. (5 de Febrero de 2001). Decreto Número 171. Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Pasajeros por Carretera. Bogotá, Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Transporte.
- ❖ Montenegro Lizarralde, F. (07 de Junio de 2021). Una mirada histórica a la Región Metropolitana Bogotá-Cundinamarca. Obtenido de Instituto de Estudios Urbanos-IEU: <http://ieu.unal.edu.co/en/medios/noticias-del-ieu/item/una-mirada-historica-a-la-region-metropolitana-bogota-cundinamarca>
- ❖ Motor. (25 de Febrero de 2022). ¿SABE CUÁNTOS CARROS HAY EN COLOMBIA A 2022? Obtenido de Motor.com.co: <https://www.motor.com.co/industria/SABE-CUANTOS-CARROS-HAY-EN-COLOMBIA-A-2022-20220225-0004.html>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

- ❖ Palop, F., & Vicente, J. (1999). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española. Madrid: Cotec.
- ❖ Savelsbergh, M., & Sol, M. (1995). The general pickup and delivery problem. *Transport. Sci.*, vol. 29, no. 1, 17-29.
- ❖ SENA. (15 de Noviembre de 2021). Mesas Sectoriales – Conectando Sectores. Obtenido de SENA: <https://www.sena.edu.co/es-co/Empresarios/Paginas/mesasSectoriales.aspx>
- ❖ SENA. (2002). Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral. Bogotá: SENA.
- ❖ SENA. (2016). *Prospección de la Formación en el Sector Transporte Terrestre de Carga, Bogotá-Región, 2025*. Bogotá: SENA.
- ❖ SENA. (2020). *Hacia una movilidad sostenible e inteligente: Plan Tecnológico Centro de Tecnologías del Transporte 2020-2030*. Bogotá: SENA.
- ❖ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. (2019). *Metodologia SENAI de educação profissional*. Brasília: SENAI/DN.
- ❖ Solunion. (25 de Agosto de 2021). Evaluación y perspectivas del sector Transporte en 2021 . Obtenido de Solunion somos impulso: <https://www.solunion.co/blog/evaluacion-y-perspectivas-del-sector-transporte-en-2021/>
- ❖ Superintendencia de Puertos y Transporte. (2017). *Diagnóstico de infraestructura terminales de transporte terrestre automotor por carretera*. Bogotá: Superintendencia de Puertos y Transporte.
- ❖ Zhao, Y. (1997). *Vehicle Location and Navigation Systems*. Norwood, MA: Artech House.

## Anexo 1

### **Glosario de Tecnologías Específicas Emergentes (TEE) para el Transporte Terrestre de Pasajeros en el año 2030**

Aplicaciones para igualdad de género: aplicaciones para teléfonos móviles con funciones como sistemas de alerta de seguridad para mujeres y plataformas de transporte exclusivas para mujeres, conductoras y pasajeras.

Asistencia remota- robótica: adopción de IoT por parte de empresas de logística y transporte para mejorar la gestión de flotas y seguimiento y localización de envíos.

Conversión de energía: aplicación de nuevas tecnologías en componentes como celdas fotovoltaicas, convertidores termoeléctricos, baterías, supercondensadores, pilas de combustible, almacenamiento de hidrógeno y superconductores para convertir la energía en mecánica en vehículos y sistemas de transporte.

Diseño y fabricación de infraestructura: reconstrucción de la infraestructura de movilidad para adaptarse al futuro, incluyendo readaptación de estaciones de servicio, inversión en tecnología de telecomunicaciones, instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos y suministro de alternativas a combustibles convencionales.

Diseño y fabricación de vehículos: optimización del diseño y fabricación de automóviles a través de estrategias como PLM y procesos modernos de fabricación, centrándose en el modularidad y la conectividad, así como en la conducción autónoma y la opción de uso por suscripción.

E-commerce: comercio electrónico, la transacción de bienes y servicios a través de canales electrónicos y redes de comunicación.

Inteligencia artificial para operaciones de transporte: combinación de la tecnología de comunicaciones y la inteligencia artificial para ayudar a aliviar la congestión del tráfico al procesar grandes cantidades de datos en tiempo real.

Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía: materiales compuestos reforzados con fibras, se usan en estructuras de choque para reducir el peso y aumentar la capacidad de absorción de energía en caso de accidente.

Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ: aplicación de nuevos materiales inteligentes con capacidad sensora intrínseca, que permiten la inspección in situ de su vida útil y la monitorización inalámbrica de su estado.

Señalética para sistemas de transporte inteligente: señales de tráfico adaptativas controladas por sensores que miden el tráfico en tiempo real y ajustan el cambio a verde de los semáforos automáticamente.

Simuladores de conducción: herramientas que permiten a una persona experimentar la conducción en un entorno virtual seguro y controlado a través de una maqueta física con comandos de conducción y un sistema de visualización.

Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global: la captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CCS) es una técnica potencial para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los motores de combustión interna.

Telecontrol: uso de sensores con inteligencia artificial (AI) en aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en vehículos, donde la inteligencia se distribuye en lugar de ser controlada por una inteligencia central.

Transmisión de datos entre vehículos (V2V): intercambio de datos entre vehículos que viajan en la misma dirección, incluyendo la transmisión de datos de emergencia a vehículos cercanos.



Transmisión de datos entre vehículos e infraestructura(V2I): comunicación entre vehículos y la infraestructura vial, donde se usa la infraestructura para intercambiar datos y establecer conexiones con el vehículo.

Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible: pilas de combustible con membranas de intercambio protónico, que ofrecen la ventaja de trabajar a temperaturas bajas, tener alta densidad de potencia y ser capaces de variar su potencia de salida para adaptarse a la demanda de energía.

Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente: aplicación de pinturas de base de agua, que tienen una menor cantidad de compuestos orgánicos volátiles en comparación con las pinturas tradicionales.

Vehículos de uso compartido: compartición de vehículos mediante aplicaciones, ha creado una economía cooperativa y es efectiva en términos de costos para solucionar problemas específicos de movilidad.

## Anexo 2

### Ocupaciones CNO y CUOC para TEE

TEE		Ocupación CNO			Ocupación CUOC			
Nombre	Descripción	Posibles Aplicaciones	Denominación	Código	Denominación	Código	Adicionales	Funciones CUOC relacionadas con la TEE
Telecontrol en componentes de vehículos	El uso de sensores con algoritmos de inteligencia artificial (AI) incorporados en aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en las que las inteligencias locales y los procesos de información distribuida sustituyen a la inteligencia central que controla la operación de los vehículos.	Fabricación y mantenimiento de vehículos, seguridad vial.	Ingenieros de automatización e instrumentación	2136	Ingenieros de automatización e instrumentación	21522	Debe desarrollar algoritmos e implementar sistemas de IoT para componentes de automotores	Elaborar estudios de factibilidad técnica, diseño, operación y funcionamiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos, de acuerdo con los requerimientos de la organización.  Dirigir la instalación, mantenimiento y puesta en marcha de sistemas de instrumentación y automatización, de acuerdo con los protocolos, recomendaciones del fabricante, procedimientos técnicos y normatividad.  Establecer normas, procedimiento y desarrollar manuales de operación y mantenimiento de sistemas y equipos de instrumentación, automatización y control de procesos, para asegurar el funcionamiento eficiente.
			Ingenieros electrónicos	2134	Ingenieros electrónicos	21521		Establecer normas y procedimientos de control de sistemas, motores y equipos electrónicos, teniendo en cuenta su eficiencia y seguridad en el funcionamiento.  Localizar e investigar el origen de fallas en equipos, componentes y sistemas electrónicos, y corregir deficiencias.  Desarrollar herramientas, equipos y procedimientos para probar componentes, circuitos y sistemas electrónicos, de acuerdo con los procedimientos establecidos.
Señalética para sistemas de transporte inteligente	Señales adaptativas capaces de controlar el tránsito; están basadas en sensores que controlan el comportamiento del tráfico en tiempo real y realizan automáticamente las correcciones necesarias en el cambio a verde de los semáforos.	Gestión inteligente de intersecciones  Priorización de avance de vehículos esenciales (ambulancias, fuerza pública, etc.)  Información a sistemas tecnológicos que consultan los usuarios para planificación de rutas	Urbanistas y Planificadores del Uso del Suelo	2152	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	21640		Planificar y asesorar la circulación vial y el control del tráfico por carretera y de los sistemas de transporte público para mejorar su eficiencia y seguridad.  Revisar, evaluar y formular objetivos, políticas e informes relacionadas con el futuro uso de la tierra, el impacto y protección del medio ambiente.

			Inspectores de Equipos de Transporte e Instrumentos de Medición	2264	Inspectores y controladores de transporte	43232	<p>Programar, controlar la salida, movimiento y despacho operacional de vehículos, aeronaves y trenes, en el transporte de pasajeros, mercancías y cargas de acuerdo con parámetros de seguridad, normas, procedimientos, regulaciones nacionales e internacionales vigentes.</p> <p>Asistir en el control, dirección de movimiento y regulación del tráfico aéreo, marítimo, terrestre y férreo de transporte de carga y pasajeros.</p> <p>Coordinar y llevar registros de actividades operacionales transporte por carretera, aéreo de pasajeros y de carga, tales como listas de pasajeros, manifiestos de carga, asignación y programación de vehículos y conductores, la organización de sus calendarios y horarios de trabajo, la carga y descarga de dichos vehículos.</p> <p>Alertar a los servicios de emergencia y reportar a las autoridades sobre accidentes, señales equivocadas, peligros de tráfico aéreo, marítimo y/o terrestre, y otras emergencias cuando los vehículos, embarcaciones o aeronaves se encuentren en dificultades o reportar su pérdida.</p> <p>Llevar registros de los aspectos operativos del sector del transporte y coordinar los calendarios y horarios del transporte de pasajeros y de carga.</p> <p>Supervisar, coordinar y programar las actividades operacionales de vehículos de transporte, turnos de trabajo e inspeccionar las rutas para garantizar el cumplimiento de programación y resolver problemas de operación.</p> <p>Inspeccionar el cumplimiento de las normas reguladoras de tránsito y transporte.</p> <p>Recibir, registrar e impartir órdenes al personal por radio o teléfono.</p>
			Agentes de tránsito	6381	Agentes de tránsito	54192	<p>Ejercer regulación de la movilidad vial, control y vigilancia en el cumplimiento de las normas de tránsito, transporte, ambiental y calidad del aire, por parte de los actores viales.</p> <p>Orientar a los actores viales en hábitos, conductas y comportamientos seguros en la vial.</p>
			Técnicos operativos de tránsito	6382	Técnicos operativos de tránsito	54193	<p>Vigilar el cumplimiento de las normas de tránsito y del transporte por parte de los actores viales.</p> <p>Establecer, coordinar e implementar con diferentes actores de otras entidades las jornadas de prevención y educación, los operativos de control de tránsito, de uso de las vías y del espacio público.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

			Ingenieros de Tecnologías de la Información	2145	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones	25290	Formular y diseñar planes y sistemas de seguridad para proteger la información contra modificación, destrucción o divulgación accidental o no autorizada, así como para atender las necesidades urgentes de procesamiento de datos, de acuerdo con estándares y marcos de referencia.
			Analistas de Sistemas Informáticos	2171	Analistas de sistemas	25110	Administrar la solución y la infraestructura tecnológica de red de datos acuerdo con procedimientos técnicos y estándares. Diseñar y desarrollar arquitecturas de bases de datos, centros y estructuras de datos, cuadros, diccionarios y convenciones de nomenclatura para proyectos de sistemas de información de acuerdo con modelos y estándares técnicos.
			Administradores de Servicios de Tecnologías de la Información	2172	Diseñadores y administradores de bases de datos	25210	Administrar la solución y la infraestructura tecnológica de red de datos acuerdo con procedimientos técnicos y estándares. Diseñar y desarrollar arquitecturas de bases de datos, centros y estructuras de datos, cuadros, diccionarios y convenciones de nomenclatura para proyectos de sistemas de información de acuerdo con modelos y estándares técnicos. Diseñar, construir, modificar, integrar, poner en funcionamiento y probar sistemas de gestión de bases de datos, de acuerdo con los estándares y requisitos técnicos. Investigar y brindar asesoramiento en la selección, aplicación e implementación de herramientas de gestión de bases de datos. Formular políticas y procedimientos para el acceso, utilización de bases de datos, así como sobre las copias de seguridad y la recuperación de datos.
			Topógrafos	2253	Técnicos en topografía	31122	Localizar proyectos viales, obras de urbanismo e hidráulicas de acuerdo con planos y especificaciones técnicas.
			Desarrolladores de Aplicaciones Informáticas y Digitales	2173	Desarrolladores de software	25120	Construir proyecto de tecnología digital de acuerdo con procedimientos técnicos. Coordinar a otros ingenieros y técnicos en el desarrollo de las actividades de implementación de servicios o productos de las tecnologías de la información y la comunicación.
					Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados en otras ocupaciones	25190	Coordinar a otros ingenieros y técnicos en el desarrollo de las actividades de implementación de servicios o productos de las tecnologías de la información y la comunicación. Desarrollar, ejecutar, analizar y documentar los planes y resultados de proyectos multimedia, aplicación de las pruebas de software, sistemas de información y sistemas de telecomunicaciones.

				Desarrolladores Web y multimedia	25130		Construir proyecto de tecnología digital de acuerdo con procedimientos técnicos.
Vehículos de uso compartido	El uso de aplicaciones para viajar en vehículos con otros usuarios es una práctica que ha creado una economía cooperativa y según los expertos, ayuda a resolver problemas específicos a un costo menor.	Posibles aplicaciones: Es atractivo para los clientes que quieren usar el vehículo sólo ocasionalmente y para los que quieren usar un tipo de vehículo diferente al que usan todos los días. El uso de vehículos compartidos puede ser organizado por una empresa o grupo de usuarios formando una asociación controlada democráticamente.		Conductores de taxis	83240		<p>Recoger a los pasajeros y llevarlos a sus destinos en taxi según el servicio contratado.</p> <p>Cobrar la cantidad que indique el taxímetro y las tarifas suplementarias establecidas según normatividad legal vigente.</p> <p>Mantener contacto con la oficina despachadora de taxis.</p> <p>Ayudar a los pasajeros a abordar el vehículo y cargar el equipaje, garantizar la seguridad de los usuarios al subir y bajar del vehículo.</p> <p>Registrar y mantener información de kilometraje, costo de combustible y problemas presentados.</p> <p>Realizar mantenimiento y reparaciones menores al vehículo o llevarlo al taller de reparación si es necesario.</p>



			Programadores de Rutas y Tripulaciones	1374	Empleados y operarios de servicios de transporte	43231	<p>Llevar registros de los aspectos operativos del sector del transporte y coordinar los calendarios y horarios del transporte de pasajeros y de carga de acuerdo a los procedimientos establecidos y normatividad.</p> <p>Apoyar en el diseño e incorporar en los planes de ruta e itinerarios, factores como períodos de transporte pico, vacaciones, eventos especiales con énfasis en el tiempo y modificaciones contemplando costo-beneficio utilizando métodos computacionales y de otro tipo.</p> <p>Informar a los operadores de vehículos y modificar programación de acuerdo a problemas de tráfico como accidentes, congestión, condiciones climáticas y estimando el número de pasajeros, tiempos, distancias, disponibilidad de personal y otras situaciones.</p>
			Ingenieros de automatización e instrumentación	2136	Ingenieros de automatización e instrumentación	21522	<p>Elaborar estudios de factibilidad técnica, diseño, operación y funcionamiento de sistemas de instrumentación, automatización y control de procesos, de acuerdo con los requerimientos de la organización.</p> <p>Dirigir la instalación, mantenimiento y puesta en marcha de sistemas de instrumentación y automatización, de acuerdo con los protocolos, recomendaciones del fabricante, procedimientos técnicos y normatividad.</p> <p>Establecer normas, procedimiento y desarrollar manuales de operación y mantenimiento de sistemas y equipos de instrumentación, automatización y control de procesos, para asegurar el funcionamiento eficiente.</p>
Transmisión de datos entre Vehículos (V2V)	La transmisión-comunicación entre vehículos (V2V) consiste en intercambiar datos con el vehículo que pasa por delante, conexión a la red entre vehículos que viajan en la misma dirección y transmitir datos de emergencia a otros vehículos cercanos.	Posibles aplicaciones: vehículos autónomos, análisis de datos en la nube, seguridad vial.	Ingenieros electrónicos	2134	Ingenieros electrónicos	21521	<p>Debe hacer el mantenimiento y soporte de algoritmos e implementar sistemas de IoT para componentes de automotores</p> <p>Establecer normas y procedimientos de control de sistemas, motores y equipos electrónicos, teniendo en cuenta su eficiencia y seguridad en el funcionamiento.</p> <p>Localizar e investigar el origen de fallas en equipos, componentes y sistemas electrónicos, y corregir deficiencias.</p> <p>Desarrollar herramientas, equipos y procedimientos para probar componentes, circuitos y sistemas electrónicos, de acuerdo con los procedimientos establecidos.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

			Ingenieros de Tecnologías de la Información	2145	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones	25290		<p>Formular y diseñar planes y sistemas de seguridad para proteger la información contra modificación, destrucción o divulgación accidental o no autorizada, así como para atender las necesidades urgentes de procesamiento de datos, de acuerdo con estándares y marcos de referencia.</p>
			Analistas de Sistemas Informáticos	2171	Diseñadores y administradores de bases de datos	25210	Análisis de volúmenes de información	<p>Diseñar y desarrollar arquitecturas de bases de datos, centros y estructuras de datos, cuadros, diccionarios y convenciones de nomenclatura para proyectos de sistemas de información de acuerdo con modelos y estándares técnicos.</p> <p>Diseñar, construir, modificar, integrar, poner en funcionamiento y probar sistemas de gestión de bases de datos, de acuerdo con los estándares y requisitos técnicos.</p>
			Inspectores de Equipos de Transporte e Instrumentos de Medición	2264	Inspectores y controladores de transporte	43232	Analizar información para prevención en seguridad vial.	<p>Programar, controlar la salida, movimiento y despacho operacional de vehículos, aeronaves y trenes, en el transporte de pasajeros, mercancías y cargas de acuerdo con parámetros de seguridad, normas, procedimientos, regulaciones nacionales e internacionales vigentes.</p> <p>Asistir en el control, dirección de movimiento y regulación del tráfico aéreo, marítimo, terrestre y férreo de transporte de carga y pasajeros.</p> <p>Coordinar y llevar registros de actividades operacionales transporte por carretera, aéreo de pasajeros y de carga, tales como listas de pasajeros, manifiestos de carga, asignación y programación de vehículos y conductores, la organización de sus calendarios y horarios de trabajo, la carga y descarga de dichos vehículos.</p> <p>Alertar a los servicios de emergencia y reportar a las autoridades sobre accidentes, señales equivocadas, peligros de tráfico aéreo, marítimo y/o terrestre, y otras emergencias cuando los vehículos, embarcaciones o aeronaves se encuentren en dificultades o reportar su pérdida.</p> <p>Llevar registros de los aspectos operativos del sector del transporte y coordinar los calendarios y horarios del transporte de pasajeros y de carga.</p> <p>Supervisar, coordinar y programar las actividades operacionales de vehículos de transporte, turnos de trabajo e inspeccionar las rutas para garantizar el cumplimiento de programación y resolver problemas de operación.</p> <p>Inspeccionar el cumplimiento de las normas reguladoras de tránsito y transporte.</p> <p>Recibir, registrar e impartir órdenes al personal por radio o teléfono.</p>



			Técnicos operativos de tránsito	6382	Técnicos operativos de tránsito	54193	<p>Coordinar la atención inmediata de accidentes de tránsito, emergencias y eventos que obstaculicen la libre circulación vial.</p> <p>Verificar el estado de funcionamiento de los equipos de trabajo.</p> <p>Vigilar el cumplimiento de las normas de tránsito y del transporte por parte de los actores viales.</p>
			Técnicos en Tecnologías de la Información	2281	Técnicos en redes y tecnologías de la información	35130	<p>Implementar, operar, administrar y solucionar los problemas del sistemas de red de datos según estándares técnicos.</p>
Transmisión de datos entre vehículos e Infraestructura (V2I)	Las comunicaciones entre vehículos e infraestructuras (V2I) emplean la infraestructura vial para el intercambio de datos y el establecimiento de redes con el vehículo.	Posibles aplicaciones: control de tráfico, vehículos autónomos, análisis de datos en la nube, seguridad vial.	Ingenieros de automatización e instrumentación	2136	Ingenieros de automatización e instrumentación	21522	<p>Diseñar, integrar e implementar componentes, aplicaciones y tecnologías de instrumentación y automatización, de acuerdo con necesidades del cliente para su uso en campos como la orientación y el control de propulsión aeroespacial, acústica, o instrumentos y controles, entre otros.</p> <p>Dirigir la instalación, mantenimiento y puesta en marcha de sistemas de instrumentación y automatización, de acuerdo con los protocolos, recomendaciones del fabricante, procedimientos técnicos y normatividad.</p> <p>Desarrollar algoritmos de procesamiento de señales, teniendo en cuenta su aplicación, uso, equipos y programas informáticos seleccionados.</p> <p>Diseñar dispositivos e instrumentos automatizados utilizados en diversos procedimientos médicos, sistemas de imagen y dispositivos y el control de funciones corporales.</p> <p>Programar sistemas de supervisión, control y adquisición de datos, según requerimientos de los procesos.</p>
			Ingenieros electrónicos	2134	Ingenieros electrónicos	21521	<p>Debe hacer el mantenimiento y soporte de algoritmos e implementar sistemas de IoT para componentes de automotores</p> <p>Diseñar y asesorar en el diseño de circuitos electrónicos, tarjetas de circuito impreso, dispositivos o componentes, semiconductores y sistemas electrónicos, según especificaciones técnicas, normatividad vigente, requerimientos del cliente interno y/o externo.</p> <p>Establecer normas y procedimientos de control de sistemas, motores y equipos electrónicos, teniendo en cuenta su eficiencia y seguridad en el funcionamiento.</p> <p>Identificar las especificaciones técnicas y de diseño de los sistemas y equipos electrónicos, de acuerdo con los requerimientos del cliente interno y/o externo.</p> <p>Diseñar pruebas de productos electrónicos de acuerdo con protocolos seleccionados, requerimientos, normatividad y especificaciones técnicas.</p>

**Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros**

			Ingenieros de Tecnologías de la Información	2145	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones	25290		<p>Hacer el seguimiento de la utilización de los archivos de datos y regular su acceso a fin de proteger la información contenida en estos archivos informáticos.</p> <p>Realizar evaluaciones de riesgos y ejecutar pruebas de los sistemas de procesamiento de datos para asegurar el buen funcionamiento de las actividades de procesamiento de datos y las medidas de seguridad.</p>
			Analistas de Sistemas Informáticos	2171	Diseñadores y administradores de bases de datos	25210	Analizar volúmenes de información	<p>Diseñar y desarrollar arquitecturas de bases de datos, centros y estructuras de datos, cuadros, diccionarios y convenciones de nomenclatura para proyectos de sistemas de información de acuerdo con modelos y estándares técnicos.</p> <p>Diseñar, construir, modificar, integrar, poner en funcionamiento y probar sistemas de gestión de bases de datos, de acuerdo con los estándares y requisitos técnicos.</p> <p>Investigar y brindar asesoramiento en la selección, aplicación e implementación de herramientas de gestión de bases de datos.</p> <p>Formular políticas y procedimientos para el acceso, utilización de bases de datos, así como sobre las copias de seguridad y la recuperación de datos.</p>

			Inspectores de Equipos de Transporte e Instrumentos de Medición	2264	Inspectores y controladores de transporte	43232	Analizar información para prevención en seguridad vial.	<p>Programar, controlar la salida, movimiento y despacho operacional de vehículos, aeronaves y trenes, en el transporte de pasajeros, mercancías y cargas de acuerdo con parámetros de seguridad, normas, procedimientos, regulaciones nacionales e internacionales vigentes.</p> <p>Asistir en el control, dirección de movimiento y regulación del tráfico aéreo, marítimo, terrestre y férreo de transporte de carga y pasajeros.</p> <p>Coordinar y llevar registros de actividades operacionales transporte por carretera, aéreo de pasajeros y de carga, tales como listas de pasajeros, manifiestos de carga, asignación y programación de vehículos y conductores, la organización de sus calendarios y horarios de trabajo, la carga y descarga de dichos vehículos.</p> <p>Alertar a los servicios de emergencia y reportar a las autoridades sobre accidentes, señales equivocadas, peligros de tráfico aéreo, marítimo y/o terrestre, y otras emergencias cuando los vehículos, embarcaciones o aeronaves se encuentren en dificultades o reportar su pérdida.</p> <p>Llevar registros de los aspectos operativos del sector del transporte y coordinar los calendarios y horarios del transporte de pasajeros y de carga.</p> <p>Supervisar, coordinar y programar las actividades operacionales de vehículos de transporte, turnos de trabajo e inspeccionar las rutas para garantizar el cumplimiento de programación y resolver problemas de operación.</p> <p>Inspeccionar el cumplimiento de las normas reguladoras de tránsito y transporte.</p> <p>Recibir, registrar e impartir órdenes al personal por radio o teléfono.</p>
			Técnicos operativos de tránsito	6382	Técnicos operativos de tránsito	54193		<p>Coordinar acciones de cumplimiento de planes y programas misionales trazados por el Organismo de Tránsito.</p> <p>Verificar el estado de funcionamiento de los equipos de trabajo.</p>
			Técnicos en Tecnologías de la Información	2281	Técnicos en redes y tecnologías de la información	35130		<p>Operar y mantener los sistemas de comunicación de datos distintos de las redes.</p>
			Agentes de tránsito	6381	Agentes de tránsito	54192		<p>Ejercer regulación de la movilidad vial, control y vigilancia en el cumplimiento de las normas de tránsito, transporte, ambiental y calidad del aire, por parte de los actores viales.</p> <p>Orientar a los actores viales en hábitos, conductas y comportamientos seguros en la vial.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

			Administradores de Servicios de Tecnologías de la Información		Diseñadores y administradores de bases de datos	25210		<p>Diseñar y desarrollar arquitecturas de bases de datos, centros y estructuras de datos, cuadros, diccionarios y convenciones de nomenclatura para proyectos de sistemas de información de acuerdo con modelos y estándares técnicos.</p> <p>Diseñar, construir, modificar, integrar, poner en funcionamiento y probar sistemas de gestión de bases de datos, de acuerdo con los estándares y requisitos técnicos.</p>
			Analistas de Sistemas Informáticos	2171	Analistas de sistemas	25110		
Inteligencia artificial para operaciones del transporte	Combinando las nuevas tecnologías de las comunicaciones con el poder de la inteligencia artificial (IA) para procesar grandes cantidades de datos en tiempo real, puede ser posible aliviar las vías obstruidas para que puedan hacer frente al creciente número de vehículos.	Posibles aplicaciones: vehículos autónomos, aplicaciones para teléfonos inteligentes, soluciones de gestión de tráfico, aplicación de la ley, transporte de pasajeros.	Administradores de Servicios de Tecnologías de la Información	2172	Diseñadores y administradores de bases de datos	25210		<p>Administrar la solución y la infraestructura tecnológica de red de datos acuerdo con procedimientos técnicos y estándares.</p> <p>Diseñar y desarrollar arquitecturas de bases de datos, centros y estructuras de datos, cuadros, diccionarios y convenciones de nomenclatura para proyectos de sistemas de información de acuerdo con modelos y estándares técnicos.</p> <p>Diseñar, construir, modificar, integrar, poner en funcionamiento y probar sistemas de gestión de bases de datos, de acuerdo con los estándares y requisitos técnicos.</p> <p>Investigar y brindar asesoramiento en la selección, aplicación e implementación de herramientas de gestión de bases de datos.</p> <p>Formular políticas y procedimientos para el acceso, utilización de bases de datos, así como sobre las copias de seguridad y la recuperación de datos.</p>

			Ingenieros de Tecnologías de la Información	2145	Ingenieros no clasificados en otras ocupaciones	21499	<p>Consultar con los usuarios para formular requerimientos de documentación y con los directivos para asegurar acuerdos sobre los principios de los sistemas.</p> <p>Atender requerimientos de los clientes de acuerdo con procedimiento técnico y normativa de procesos de negocios.</p> <p>Identificar y analizar los procesos, procedimientos y prácticas de trabajo empresarial.</p> <p>Formular y establecer las especificaciones funcionales y los requisitos de la solución de tecnologías de la información y las comunicaciones para su uso por desarrolladores de sistemas.</p> <p>Evaluar requisitos de la solución de tecnologías de la información y las comunicaciones de acuerdo con metodologías de análisis y estándares.</p> <p>Medir los riesgos de acuerdo con metodología y proceso de negocio.</p> <p>Identificar y evaluar ineficiencias y recomendar prácticas empresariales óptimas, así como una mejor funcionalidad y comportamiento de los sistemas.</p> <p>Dirigir y probar la implementación de soluciones funcionales de tecnologías de la información y las comunicaciones, como la creación, la adopción y la aplicación de planes de prueba del sistema de acuerdo con herramientas de desarrollo, procedimientos y parámetros técnicos.</p> <p>Coordinar y vincular los sistemas informáticos de una organización para aumentar la compatibilidad e integrar datos de acuerdo con técnicas de visualización y metodologías de análisis.</p> <p>Ampliar o modificar sistemas para mejorar el flujo de trabajo o que sirva para nuevos propósitos.</p> <p>Sistematizar datos masivos de acuerdo con métodos de analítica y herramientas tecnológicas.</p>
			Desarrolladores de Aplicaciones Informáticas y Digitales	2173	Desarrolladores de software	25120	<p>Construir proyecto de tecnología digital de acuerdo con procedimientos técnicos.</p> <p>Coordinar a otros ingenieros y técnicos en el desarrollo de las actividades de implementación de servicios o productos de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>
			Técnicos en Tecnologías de la Información	2281	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información	35121	<p>Proyectar y diseñar productos que integren tecnologías electrónicas y de robótica, mecánicas e informáticas, con el fin de aumentar el nivel de servicio tecnológico de los productos, planear y dirigir su fabricación.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

			Gerentes de Transporte y Distribución	812	Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	13243	<p>Planear, organizar, dirigir y coordinar las estrategias, políticas y planes en materia de transporte, distribución, movimiento de bienes y logística según protocolos de seguimiento del departamento, empresa u organización.</p> <p>Identificar, seleccionar y evaluar contratos con los proveedores de acuerdo con los términos de negociación y criterios técnicos en el transporte, distribución, logística y comercio exterior según políticas de la organización.</p> <p>Diseñar, examinar y supervisar los sistemas de almacenamiento e inventario para cumplir las previsiones de abastecimiento, y control de niveles de existencias, estrategias de logística y sistemas de almacenaje según indicadores y métodos.</p> <p>Establecer, diseñar, coordinar y operar los sistemas de registro de rutas, planes y riesgos de distribución, así como las plantas y centros logísticos según las necesidades, modo, tiempos, canl y normativa de transporte .</p> <p>Programar, coordinar y controlar el proceso de recibo y el despacho de vehículos, mercancías, productos, entre otros, de acuerdo protocolo y plan operativo de la empresa.</p>
			Gerentes de Logística	813	Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	13243	
Conversión de energía	Aplicación de nuevos desarrollos tecnológicos en componentes tales como celdas fotovoltaicas, convertidores termoelectrónicos, baterías, supercondensadores, pilas de combustible, almacenamiento de hidrógeno, superconductores para conversión a energía mecánica en vehículos y sistemas de transporte.	Posibles aplicaciones: movilidad eléctrica, nuevos tipos de motores, control de emisiones	Electricistas Industriales	8321	Electricistas industriales	74121	<p>Instalar, probar, reparar y mantener motores eléctricos, generadores, baterías y sistemas de control eléctrico, hidráulico y neumático.</p>
			Electricistas de Vehículos Automotores	8382	Electricistas industriales	74121	<p>Inspeccionar las partes y componentes eléctricos asociados con el funcionamiento de los vehículos automotores.</p> <p>Leer planos correspondientes a componentes eléctricos de vehículos automotores.</p> <p>Efectuar lecturas digitales y analógicas relacionadas con el uso de equipos y herramientas de diagnóstico eléctrico automotriz.</p>
			Analistas de rendimiento vehicular	NR	Analistas de rendimiento vehicular	NR	

			Técnicos en Prevención, Gestión y Control Ambiental	2223	Técnicos en prevención, gestión y control ambiental	32573		Inspeccionar los lugares de trabajo para garantizar que el entorno laboral, la maquinaria y equipos utilizados se ajustan a las normas, reglamentos y disposiciones relacionadas con el saneamiento, salud y seguridad ocupacional y ambiental.
			Técnicos en eficiencia energética	NR	Técnicos en eficiencia energética	NR		
			Mecánicos de Vehículos Automotores	8381	Técnicos en ingeniería mecánica	31150		<p>Recopilar y analizar datos, ensamblar e instalar conjuntos mecánicos con el apoyo de ingenieros mecánicos.</p> <p>Inspeccionar el motor en marcha y ensayar los sistemas y componentes utilizando aparatos para diagnosticar y aislar fallas.</p> <p>Ajustar, instalar, reparar y reemplazar partes y componentes del sistema automotriz como carburador, frenos, sistemas de dirección y suspensión, transmisiones, diferenciales y ejes, sistemas de control de admisión y escape, sistemas mecánicos de calefacción y aire acondicionado y otras partes mecánicas, usando herramientas manuales o equipo especializado para reparación automotri</p>
					Mecánicos y reparadores de vehículos de motor	72310		<p>Diagnosticar, corregir y prevenir fallas y averías en sistemas mecánicos de automotores.</p> <p>Prestar servicios programados de mantenimiento general como cambio de aceite, lubricación, alineación, sincronización, entre otros, para mejorar el funcionamiento de vehículos y asegurar el cumplimiento de normativa.</p> <p>Probar, ajustar, examinar y mantener sistemas y motores reparados en vehículos y motocicletas para garantizar el funcionamiento de acuerdo con especificaciones de fabricación.</p> <p>Montar, ajustar, reemplazar y mantener motores, frenos, direcciones, componentes mecatrónicos y otras partes mecánicas de vehículos de motor.</p> <p>Realizar actividades de mecánica como ajustar, instalar, reparar y reemplazar partes y componentes de automotores relacionadas con sistemas de dirección, suspensión, transmisión, admisión, escape, calefacción, aire acondicionado, carburadores, frenos, diferenciales, ejes y demás partes mecánicas, usando herramientas manuales o equipo simple especializado para reparación automotriz.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía para vehículos	Materiales compuestos reforzados con fibras para estructuras de choque o cajas de impacto, donde el peso del componente se reduce significativamente y la capacidad de absorber energía en caso de accidente aumenta.	Movilidad eléctrica, nuevos procesos de manufactura, diseño y fabricación de automotores, seguridad vial.	Supervisores de Ensamble de Vehículos de Motor	9221	Ensambladores de maquinaria mecánica	82110	Ensamblar e instalar partes y piezas prefabricadas o componentes para formar subconjuntos, maquinaria mecánica, motores y vehículos automotrices terminados, siguiendo las instrucciones descritas en los estándares de operación y/o documentación técnica.
			Inspectores de Vehículos de Motor	9229	Ensambladores de maquinaria mecánica	82110	
			Ensambladores e Inspectores de Productos Mecánicos	9385	Ensambladores de maquinaria mecánica	82110	
			Técnicos en Fabricación Industrial	2233	Técnicos en fabricación industrial	31191	Recopilar datos y prestar asistencia técnica en relación con: la utilización eficiente, segura y rentable de la mano de obra, los materiales y equipos, métodos de trabajo y la secuencia de las operaciones y la supervisión de su ejecución.  Modificar y realizar pruebas de equipos y dispositivos utilizados en la prevención, control y remediación de la contaminación ambiental, saneamiento de los lugares contaminados para la recuperación de tierras.







			Ingenieros de Materiales y Metalurgia	2142	Ingenieros de materiales	21491	Estudiar y asesorar sobre las propiedades y características de los materiales, los aspectos de ingeniería de procesos de fabricación especiales, como moldeo, laminación, aleaciones, semiconductores, conformación en frío o en caliente, procesos que requieren deformación plástica, tratamientos térmicos, vaciado, soldadura, aplicación de recubrimientos, centrifugado, soplado y en general todo método de conformación y transformación de materiales metálicos, cerámicos, polímeros, vidrio, cerámica, textiles, cuero, madera, otros materiales y compuestos.
			Diseñadores Industriales	2154	Diseñadores industriales y de productos	21631	Proponer y representar alternativas de productos/objetos a través de bocetos, modelos virtuales o físicos, imágenes fotorrealistas o prototipos. Preparar especificaciones, pautas de fabricación, construcción, y dirigir la elaboración de prototipos o muestras de los productos y objetos diseñados.
Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente	Aplicación de pinturas de base de agua. Estas pinturas tienen una menor cantidad de compuestos orgánicos volátiles (COV) respecto a las tradicionales.	Posibles aplicaciones: ensamble y mantenimiento de componentes de carrocerías.	Supervisores de Ensamble de Vehículos de Motor	9221	Ensambladores de maquinaria mecánica	82110	Ensamblar e instalar partes y piezas prefabricadas o componentes para formar subconjuntos, maquinaria mecánica, motores y vehículos automotrices terminados, siguiendo las instrucciones descritas en los estándares de operación y/o documentación técnica.
			Inspectores de Vehículos de Motor	9229	Técnicos en ingeniería mecánica	31150	Proporcionar asistencia técnica en la investigación y desarrollo y pruebas de máquinas, aeronaves, equipos prototipos, componentes e instalaciones mecánicas. Preparar estimaciones detalladas de cantidades y costos de materiales y mano de obra necesaria para la fabricación e instalación de máquinas, de acuerdo con las especificaciones establecidas. Supervisar los aspectos técnicos de la fabricación, utilización, mantenimiento y reparación de máquinas, componentes y equipos mecánicos para garantizar un rendimiento satisfactorio y el cumplimiento de las especificaciones y reglamentos. Recopilar y analizar datos, ensamblar e instalar conjuntos mecánicos con el apoyo de ingenieros mecánicos. Preparar estándares y programaciones de mantenimiento mecánico y la operación de plantas. Informar a los clientes sobre el trabajo realizado, las condiciones del vehículo y los requisitos para su mantenimiento. Revisar el correcto alineamiento y funcionamiento de ensambles y sub-ensambles mecánicos, la preparación exterior del vehículo, capas de pintura, sellantes, esmaltes y señalar los defectos para ser reparados.
			Ensambladores e Inspectores de Productos Mecánicos	9385	Ensambladores de maquinaria mecánica	82110	Ensamblar e instalar partes y piezas prefabricadas o componentes para formar subconjuntos, maquinaria mecánica, motores y vehículos automotrices terminados, siguiendo las instrucciones descritas en los estándares de operación y/o documentación técnica.

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

			Pintores en Procesos de Manufactura	9396	Barnizadores y afines	71320	<p>Barnizar y pintar automóviles, autobuses, camiones y otros vehículos utilizando herramientas de uso manual.</p> <p>Operar equipo para limpiar, lavar, impermeabilizar, enmasillar y preparar los artículos para aplicación de laca, pintura y otros revestimientos decorativos y protectores.</p> <p>Operar pistolas para aplicar pintura y otros revestimientos sobre productos manufacturados en serie o de manera individual.</p> <p>Mezclar y aplicar capas de pintura a las superficies utilizando brochas o pistolas para retocar pequeños artículos para obtener el acabado deseado.</p> <p>Operar pistola pulverizadora para pintar, recubrir o decorar artículos fijos o sobre el sistema transportador en movimiento.</p> <p>Mantener los revestimientos y las zonas barnizadas, limpiar los equipos, brochas y demás implementos utilizados en el proceso de barnizado.</p> <p>Preparar y emplear plantilla, calcomanías y otros de talles decorativos sobre los productos barnizados y acabados.</p> <p>Analizar y seleccionar la pintura apropiada o realizar mezclas, de acuerdo con fórmula predeterminada, utilizando equipo mezclador automatizado.</p> <p>Cumplir con los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo asociado al manejo de productos químicos y su disposición final.</p> <p>Operar equipo automatizado o mecánico para la aplicación de pintura y otros revestimientos por flujo, rociado o inmersión.</p>
					Ingenieros civiles	21420	<p>Dirigir y realizar investigaciones y desarrollos de teorías nuevas o mejoradas y métodos relativos a los procesos de proyección, diseño y construcción en ingeniería civil.</p> <p>Determinar y especificar métodos y materiales de construcción de acuerdo con las normas y estándares de calidad establecidos.</p> <p>Desarrollar conceptos preliminares, bosquejos, dibujos, modelación y diseños de elementos estructurales y no estructurales de ingeniería civil.</p>
Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ	Nuevos materiales inteligentes con capacidad intrínsecamente sensora, que posibiliten la inspección de su vida útil in situ y monitorización inalámbrica de su estado.	Posibles aplicaciones: diseño y fabricación de vehículos, mantenimiento predictivo, ingeniería y montaje de vías inteligentes.	Técnicos en Construcción y Arquitectura	2231	Técnicos en construcción y arquitectura	31121	<p>Vigilar y supervisar el cumplimiento de las especificaciones de diseño, legislación y reglamentaciones pertinentes y las normas establecidas en cuanto a materiales y trabajo.</p> <p>Asistir en la planeación y preparación de las especificaciones de construcción, procesos de planeación, elaboración de documentos de propuestas, contratos de planeación, programación del proyecto y obra de acuerdo con las especificaciones establecidas.</p>
			Oficiales de Construcción	8361	Albañiles y oficiales de construcción	71120	<p>Realizar rellenos y nivelar superficies de concreto utilizando herramientas propias de la actividad de acuerdo con especificaciones de nivel y grosor.</p>

<p>Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global</p>	<p>La captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CCS) es una de las técnicas que podría utilizarse para reducir las emisiones de CO2 de los motores de combustión interna.</p>	<p>Posibles aplicaciones: generación de energía, control de emisiones.</p>	<p>Contratistas y Supervisores de Mecánica</p>	<p>8216</p>	<p>Técnicos en ingeniería mecánica</p>	<p>31150</p>	<p>Proporcionar asistencia técnica en la investigación y desarrollo y pruebas de máquinas, aeronaves, equipos prototipos, componentes e instalaciones mecánicas.</p> <p>Apoyar la proyección y preparación de planos y diseño de máquinas, equipos, instalaciones y componentes mecánicos e instalaciones mecánicas, de transmisión de energía, sistemas de calefacción y aire acondicionado asegurando que los diseños de ingeniería mecánica y el trabajo terminado se ajusten dentro de las especificaciones, regulaciones y disposiciones contractuales.</p> <p>Preparar estimaciones detalladas de cantidades y costos de materiales y mano de obra necesaria para la fabricación e instalación de máquinas, de acuerdo con las especificaciones establecidas.</p> <p>Supervisar los aspectos técnicos de la fabricación, utilización, mantenimiento y reparación de máquinas, componentes y equipos mecánicos para garantizar un rendimiento satisfactorio y el cumplimiento de las especificaciones y reglamentos.</p> <p>Realizar pruebas de los sistemas mecánicos, control técnico de fabricación, utilización, mantenimiento, montaje, instalación y reparación de conjuntos mecánicos nuevos y modificados, componentes, máquinas, instalaciones mecánicas, herramientas, controles y sistemas de energía hidráulica.</p> <p>Recopilar y analizar datos, ensamblar e instalar conjuntos mecánicos con el apoyo de ingenieros mecánicos.</p> <p>Preparar estándares y programaciones de mantenimiento mecánico y la operación de plantas.</p> <p>Aplicar conocimientos técnicos de los principios, prácticas de la ingeniería mecánica y de la construcción de maquinaria para probar y ajustar los sistemas atendiendo especificaciones de fabricación, reparación, e identificar origen de fallas mecánicas y resolver los problemas que surjan en el curso de su trabajo.</p> <p>Inspeccionar el motor en marcha y ensayar los sistemas y componentes utilizando aparatos para diagnosticar y aislar fallas.</p> <p>Ajustar, instalar, reparar y reemplazar partes y componentes del sistema automotriz como carburador, frenos, sistemas de dirección y suspensión, transmisiones, diferenciales y ejes, sistemas de control de admisión y escape, sistemas mecánicos de calefacción y aire acondicionado y otras partes mecánicas, usando herramientas manuales o equipo especializado para reparación automotriz.</p>
---	---	--	--	-------------	--	--------------	--

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

			Mecánicos de Vehículos Automotores	8381	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor	72310	<p>Diagnosticar, corregir y prevenir fallas y averías en sistemas mecánicos de automotores.</p> <p>Prestar servicios programados de mantenimiento general como cambio de aceite, lubricación, alineación, sincronización, entre otros, para mejorar el funcionamiento de vehículos y asegurar el cumplimiento de normativa.</p> <p>Probar, ajustar, examinar y mantener sistemas y motores reparados en vehículos y motocicletas para garantizar el funcionamiento de acuerdo con especificaciones de fabricación.</p> <p>Montar, ajustar, reemplazar y mantener motores, frenos, direcciones, componentes mecatrónicos y otras partes mecánicas de vehículos de motor.</p> <p>Realizar actividades de mecánica como ajustar, instalar, reparar y reemplazar partes y componentes de automotores relacionadas con sistemas de dirección, suspensión, transmisión, admisión, escape, calefacción, aire acondicionado, carburadores, frenos, diferenciales, ejes y demás partes mecánicas, usando herramientas manuales o equipo simple especializado para reparación automotriz.</p>
			Mecánicos de Motos	8383	Técnicos en ingeniería mecánica	31150	<p>Diagnosticar, corregir y prevenir fallas y averías en sistemas mecánicos de automotores.</p> <p>Prestar servicios programados de mantenimiento general como cambio de aceite, lubricación, alineación, sincronización, entre otros, para mejorar el funcionamiento de vehículos y asegurar el cumplimiento de normativa.</p> <p>Probar, ajustar, examinar y mantener sistemas y motores reparados en vehículos y motocicletas para garantizar el funcionamiento de acuerdo con especificaciones de fabricación.</p> <p>Montar, ajustar, reemplazar y mantener motores, frenos, direcciones, componentes mecatrónicos y otras partes mecánicas de vehículos de motor.</p> <p>Realizar actividades de mecánica como ajustar, instalar, reparar y reemplazar partes y componentes de automotores relacionadas con sistemas de dirección, suspensión, transmisión, admisión, escape, calefacción, aire acondicionado, carburadores, frenos, diferenciales, ejes y demás partes mecánicas, usando herramientas manuales o equipo simple especializado para reparación automotriz.</p>

					Técnicos en ingeniería mecánica	31150		<p>Recopilar y analizar datos, ensamblar e instalar conjuntos mecánicos con el apoyo de ingenieros mecánicos.</p> <p>Inspeccionar el motor en marcha y ensayar los sistemas y componentes utilizando aparatos para diagnosticar y aislar fallas.</p> <p>Ajustar, instalar, reparar y reemplazar partes y componentes del sistema automotriz como carburador, frenos, sistemas de dirección y suspensión, transmisiones, diferenciales y ejes, sistemas de control de admisión y escape, sistemas mecánicos de calefacción y aire acondicionado y otras partes mecánicas, usando herramientas manuales o equipo especializado para reparación automotriz.</p>
			Ingenieros Químicos	2135	Ingenieros químicos	21450		<p>Establecer normas, procedimientos, pautas y especificaciones de control para garantizar la seguridad y la eficiencia de las operaciones de producción de sustancias químicas, la seguridad de los trabajadores en el manejo de químicos peligrosos, protección ambiental o estándares para alimentos, materiales y bienes de consumo.</p>
					Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones	31199		<p>Realizar inspecciones, ejecutar mantenimiento preventivo, probar componentes de los sistemas e instrumentos de medición, mecánicos y electrónicos, de automatización y control de procesos, según procedimientos.</p> <p>Realizar actividades asociadas al análisis de muestras de laboratorio y ensayos de cromatografía de gases.</p>
			Inspectores de Equipos de Transporte e Instrumentos de Medición	2264	Inspectores y controladores de transporte	43232		<p>Coordinar y llevar registros de actividades operacionales transporte por carretera, aéreo de pasajeros y de carga, tales como listas de pasajeros, manifiestos de carga, asignación y programación de vehículos y conductores, la organización de sus calendarios y horarios de trabajo, la carga y descarga de dichos vehículos.</p> <p>Llevar registros de los aspectos operativos del sector del transporte y coordinar los calendarios y horarios del transporte de pasajeros y de carga.</p> <p>Supervisar, coordinar y programar las actividades operacionales de vehículos de transporte, turnos de trabajo e inspeccionar las rutas para garantizar el cumplimiento de programación y resolver problemas de operación.</p> <p>Inspeccionar el cumplimiento de las normas reguladoras de tránsito y transporte.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

<p>Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible</p>	<p>Uso de membranas de intercambio protónico para pilas de combustible, sus ventajas consisten en que trabajan a temperaturas relativamente bajas, tienen una alta densidad de potencia y, además, pueden variar rápidamente su potencia de salida para adaptarse a la demanda de energía.</p>		<p>Ingenieros Industriales y de Fabricación</p>	<p>2141</p>	<p>Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional</p>	<p>32571</p>	<p>Apoyar la implementación de programas y dirigir estudios de salud ocupacional y seguridad industrial</p>	<p>Inspeccionar y controlar la operación de establecimientos, lugares de trabajo, áreas de producción, maquinaria, equipo, transformación, transporte, manipulación, almacenamiento, venta, producto terminado o pieza fabricada con el fin de asesorar y garantizar mejoras al entorno laboral de acuerdo con normativa, reglamento y disposiciones relacionadas con desechos y sustancias contaminantes, saneamiento, salud y seguridad ocupacional y ambiental.</p> <p>Identificar fuentes de peligro y riesgo para los trabajadores y el ambiente en lugares de trabajo por medio de la recolección, caracterización, valoración y análisis de muestras de agua, aire, suelo, residuos, lodos, entre otros, según requerimientos técnicos, legales, contexto geográfico, regional, vocación económica y social para evaluar e implementar controles para eliminarlos o mitigarlos.</p>
			<p>Ingenieros Químicos</p>	<p>2135</p>	<p>Ingenieros químicos</p>	<p>21450</p>		<p>Establecer normas, procedimientos, pautas y especificaciones de control para garantizar la seguridad y la eficiencia de las operaciones de producción de sustancias químicas, la seguridad de los trabajadores en el manejo de químicos peligrosos, protección ambiental o estándares para alimentos, materiales y bienes de consumo.</p>
<p>Diseño y fabricación de vehículos</p>	<p>Optimización de los procesos de diseño y fabricación de automóviles mediante estrategias tales como ciclo de vida del producto (PLM), integrando y articulando conceptos de diseño avanzado con</p>	<p>Posibles aplicaciones: industria automotriz</p>	<p>Supervisores de Ensamble de Vehículos de Motor</p>	<p>9221</p>	<p>Supervisores de ensamble de vehículos de motor</p>	<p>31224</p>		<p>Coordinar, supervisar y programar las actividades de los técnicos en control de procesos, operadores de máquinas, ensambladores y trabajadores de los departamentos de fabricación y ensamble de vehículos, tales como: pintura, ensamble de carrocería y chasis, ajuste, accesorios y ensamble final.</p>



<p>procesos de manufactura modernas tales como adición de material y mecanizado por control numérico, centrándose en la modularidad de los conceptos, con plataformas comunes cargadas con baterías y trenes de tracción eléctrica, con diferentes estilos de carrocería.</p> <p>De igual manera, se contempla que los vehículos estarán conectados, contarán con conducción autónoma y contemplarán la posibilidad de uso por suscripción (por demanda) para sociedades cada vez más conectadas y preocupadas por el medio ambiente.</p>			Inspectores de Vehículos de Motor	9229	Técnicos en ingeniería mecánica	31150	<p>Proporcionar asistencia técnica en la investigación y desarrollo y pruebas de máquinas, aeronaves, equipos prototipos, componentes e instalaciones mecánicas.</p> <p>Apoyar la proyección y preparación de planos y diseño de máquinas, equipos, instalaciones y componentes mecánicos e instalaciones mecánicas, de transmisión de energía, sistemas de calefacción y aire acondicionado asegurando que los diseños de ingeniería mecánica y el trabajo terminado se ajusten dentro de las especificaciones, regulaciones y disposiciones contractuales.</p> <p>Preparar estimaciones detalladas de cantidades y costos de materiales y mano de obra necesaria para la fabricación e instalación de máquinas, de acuerdo con las especificaciones establecidas.</p> <p>Supervisar los aspectos técnicos de la fabricación, utilización, mantenimiento y reparación de máquinas, componentes y equipos mecánicos para garantizar un rendimiento satisfactorio y el cumplimiento de las especificaciones y reglamentos.</p> <p>Realizar pruebas de los sistemas mecánicos, control técnico de fabricación, utilización, mantenimiento, montaje, instalación y reparación de conjuntos mecánicos nuevos y modificados, componentes, máquinas, instalaciones mecánicas, herramientas, controles y sistemas de energía hidráulica.</p> <p>Recopilar y analizar datos, ensamblar e instalar conjuntos mecánicos con el apoyo de Ingenieros mecánicos.</p>
			Ensambladores e Inspectores de Productos Mecánicos	9385	Ensambladores de maquinaria mecánica	82110	<p>Ensamblar e instalar partes y piezas prefabricadas o componentes para formar subconjuntos, maquinaria mecánica, motores y vehículos automotrices terminados, siguiendo las instrucciones descritas en los estándares de operación y/o documentación técnica.</p>
					Técnicos en fabricación industrial	31191	<p>Recopilar datos y prestar asistencia técnica en relación con: la utilización eficiente, segura y rentable de la mano de obra, los materiales y equipos, métodos de trabajo y la secuencia de las operaciones y la supervisión de su ejecución.</p> <p>Modificar y realizar pruebas de equipos y dispositivos utilizados en la prevención, control y remediación de la contaminación ambiental, saneamiento de los lugares contaminados para la recuperación de tierras.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

								<p>Prestar asistencia para la investigación, experimentos, ensayos, análisis y desarrollo de procesos químicos, industriales, maquinaria y equipo o prototipos de prueba utilizando técnicas como: la cromatografía, espectroscopia, técnicas de separación química y física y microscopia, entre otros.</p> <p>Estudiar y realizar pruebas químicas y físicas de laboratorio, análisis químicos cualitativos y cuantitativos en muestras orgánicas o inorgánicas de materiales sólidos, líquidos y gaseosos.</p> <p>Diseñar desarrollar y mejorar materias primas, nuevos productos y materiales químicos.</p> <p>Efectuar trabajos técnicos como apoyo o asistencia al científico e ingeniero químico u otro profesional en pruebas, ensayos, técnicas y análisis químico, manejo de equipos con las labores de investigación y desarrollo relativo a procesos, instalaciones, equipos y prototipos de ingeniería y química industrial.</p> <p>Inspeccionar y regular el funcionamiento de las instalaciones de transformación química ya terminadas.</p> <p>Operar, mantener y validar equipos e instrumentos de laboratorio, apoyar la preparación de soluciones, reactivos y probar fórmulas.</p> <p>Inspeccionar, vigilar, auditar, hacer mantenimiento y desarrollo de estándares procedimientos e intervenir los procesos de análisis y de productos químicos.</p> <p>Tabular datos, recoger registros, apoyar el análisis de datos y en la interpretación de resultados experimentales o analíticos.</p> <p>Apoyar en el desarrollo de procesos de ingeniería química, medidas de salud, seguridad industrial, gestión documental y registros de prácticas de manufactura.</p> <p>Apoyar en las validaciones de métodos, técnicas y analíticas, estabildades del proceso y sistemas de apoyo crítico.</p> <p>Verificar, inspeccionar y manejar los inventarios en la etapa de producción, dispensación de materias primas, fraccionamiento y cálculos para el correcto procesamiento de productos.</p> <p>Apoyar, diseñar y preparar planos de instalaciones químicas de acuerdo con las especificaciones establecidas.</p> <p>Aplicar conocimientos técnicos de los principios y prácticas de la ingeniería y química industrial para identificar y resolver los problemas que surjan en el curso de su trabajo.</p> <p>Preparar estimaciones detalladas de cantidades y costos de materiales y mano de obra necesaria para la fabricación e instalación, de acuerdo con las especificaciones establecidas.</p> <p>Supervisar los aspectos técnicos de la construcción, instalación, operación, mantenimiento y reparación de instalaciones químicas para garantizar un rendimiento satisfactorio y el cumplimiento de las especificaciones y reglamentos.</p>
			Técnicos en Química Aplicada	2211	Técnicos en química industrial	31160		

			Técnicos en Fabricación Industrial	2233	Técnicos en fabricación industrial	31191	<p>Modificar y realizar pruebas de equipos y dispositivos utilizados en la prevención, control y remediación de la contaminación ambiental, saneamiento de los lugares contaminados para la recuperación de tierras.</p> <p>Recopilar datos y prestar asistencia técnica en relación con: la utilización eficiente, segura y rentable de la mano de obra, los materiales y equipos, métodos de trabajo y la secuencia de las operaciones y la supervisión de su ejecución.</p> <p>Recopilar datos y prestar asistencia técnica y de asesoría en relación con: el diseño y disposición eficiente de las instalaciones de planta y equipos de producción, la utilización eficiente, segura y rentable de la mano de obra, los materiales y equipos, métodos de trabajo y la secuencia de las operaciones y la supervisión de su ejecución.</p> <p>Ayudar a identificar los peligros potenciales e implantar los procedimientos de seguridad y dispositivos.</p> <p>Apoyar en el desarrollo de programas de muestreos y análisis para mantener parametrización y estándares de calidad de materias primas, agentes químicos y productos.</p> <p>Apoyar en el diseño y fabricación de aparatos experimentales, nuevos productos y acabados de los mismos.</p> <p>Apoyar en la gestión documental y registros de prácticas de manufactura.</p> <p>Realizar estudios de métodos, tiempos y movimientos apoyando en las validaciones de métodos, técnicas y analíticas, estabildades del proceso y sistemas de apoyo crítico.</p> <p>Verificar, inspeccionar y manejar los inventarios, reintegro de materiales y capacidad de la producción, dispensación de materias primas, fraccionamiento y cálculos para el correcto procesamiento de productos.</p>
			Ingenieros de Materiales y Metalurgia	2142	Ingenieros de materiales	21491	<p>Estudiar y asesorar sobre las propiedades y características de los materiales, los aspectos de ingeniería de procesos de fabricación especiales, como moldeo, laminación, aleaciones, semiconductores, conformación en frío o en caliente, procesos que requieren deformación plástica, tratamientos térmicos, vaciado, soldadura, aplicación de recubrimientos, centrifugado, soplado y en general todo método de conformación y transformación de materiales metálicos, cerámicos, polímeros, vidrio, cerámica, textiles, cuero, madera, otros materiales y compuestos.</p>
			Diseñadores Industriales	2154	Diseñadores industriales y de productos	21631	<p>Proponer y representar alternativas de productos/objetos a través de bocetos, modelos virtuales o físicos, imágenes fotorrealistas o prototipos.</p> <p>Preparar especificaciones, pautas de fabricación, construcción, y dirigir la elaboración de prototipos o muestras de los productos y objetos diseñados.</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

					Ingenieros civiles	21420		<p>Dirigir y realizar investigaciones y desarrollos de teorías nuevas o mejoradas y métodos relativos a los procesos de proyección, diseño y construcción en ingeniería civil.</p> <p>Determinar y especificar métodos y materiales de construcción de acuerdo con las normas y estándares de calidad establecidos.</p> <p>Desarrollar conceptos preliminares, bosquejos, dibujos, modelación y diseños de elementos estructurales y no estructurales de ingeniería civil.</p>
	y/o autónomos, equipamiento de carga de vehículos eléctricos para electrificación de autobuses, puntos de carga eléctrica públicos e implementación de infraestructura de combustibles alternativos.		Técnicos en Construcción y Arquitectura	2231	Técnicos en construcción y arquitectura	31121		<p>Vigilar y supervisar el cumplimiento de las especificaciones de diseño, legislación y reglamentaciones pertinentes y las normas establecidas en cuanto a materiales y trabajo.</p> <p>Asistir en la planeación y preparación de las especificaciones de construcción, procesos de planeación, elaboración de documentos de propuestas, contratos de planeación, programación del proyecto y obra de acuerdo con las especificaciones establecidas.</p>
			Oficiales de Construcción	8361	Albañiles y oficiales de construcción	71120		<p>Realizar rellenos y nivelar superficies de concreto utilizando herramientas propias de la actividad de acuerdo con especificaciones de nivel y grosor.</p>
Comercio electrónico	Compra y venta de bienes y servicios por medios electrónicos y redes de comunicación.	Posibles aplicaciones: Logística, aplicaciones móviles, ciberseguridad, usos en el sector financiero.	Supervisores de Almacenamiento, Inventario y Distribución	1215	Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	13243		<p>Planear, coordinar y vigilar la logística, protocolo diplomático de reuniones intergubernamentales conferencias con dirigentes y funcionarios del orden nacional, municipal o departamental.</p>

			Gerentes de Transporte y Distribución	812	Directores y gerentes de transporte, distribución y logística	13243	<p>Planear, organizar, dirigir y coordinar las estrategias, políticas y planes en materia de transporte, distribución, movimiento de bienes y logística según protocolos de seguimiento del departamento, empresa u organización.</p> <p>Identificar, seleccionar y evaluar contratos con los proveedores de acuerdo con los términos de negociación y criterios técnicos en el transporte, distribución, logística y comercio exterior según políticas de la organización.</p> <p>Planear la integración con otros departamentos y con clientes sobre los requisitos aplicables al transporte, distribución y logística según mejores prácticas y modelos de gestión.</p> <p>Planear y controlar la estrategia y el registro de operaciones de compra, transporte, almacenamiento y distribución de suministros de la empresa.</p> <p>Desarrollar, establecer y gestionar los presupuestos, políticas y procedimientos de transporte, distribución y logística; controlar los costos y gastos para garantizar el uso eficiente de los recursos.</p> <p>Determinar, evaluar y establecer las metas y costos de ejecución, ajustes de tarifas en servicios de transporte, distribución y logística según protocolos y políticas de la empresa.</p> <p>Establecer, desarrollar y dirigir los programas y procedimientos operativos y administrativos de transporte, distribución y logística según políticas de la organización.</p> <p>Planear, dirigir y supervisar la selección, formación, entrenamiento y rendimiento del personal según políticas de la organización.</p>
Simuladores de conducción	<p>Es una herramienta que permite a una persona experimentar la conducción en un entorno virtual seguro y controlado.</p> <p>Normalmente, un simulador de conducción consiste en una maqueta física, con los comandos de conducción (volante y pedales) y un sistema de visualización.</p>	Posibles aplicaciones: Formación, evaluación de competencias, procesos de selección.	Otros Instructores	4214	Profesores de formación profesional	23200	<p>Instruir a particulares sobre técnicas, destrezas y condiciones de conducción, explicando y demostrando el funcionamiento de los frenos, embrague, selección de cambios, transmisión automática, señales y luces, y supervisar durante la práctica de conducción.</p> <p>Instruir a particulares sobre normas, reglamento de tráfico y seguridad vial de acuerdo con lineamientos técnicos.</p> <p>Asesorar a particulares en técnicas de conducción básicas, avanzadas y de situaciones de emergencia para examen.</p> <p>Ilustrar y explicar el funcionamiento mecánico, manejo de vehículos de motor y técnicas usando recursos didácticos de enseñanza como diagramas en pizarra, audiovisuales, entre otros.\</p>

## Prospección de la formación en el sector de transporte terrestre de pasajeros

							<p>Elaborar proyectos de evaluación de competencias laborales, establecer los objetivos del desarrollo de los proyectos y evaluar los resultados de los mismos.</p> <p>Concertar planes de evaluación con directores de recursos humanos, Gerentes y Coordinadores de proyectos de evaluación de competencias laborales.</p> <p>Programar actividades de evaluación de competencia laborales con las personas sujetos de evaluación.</p> <p>Asesorar a las personas sujetos de evaluación para el desarrollo del proceso de evaluación, en actividades, como el análisis de los estándares de competencia, la autoevaluación de competencias, la recopilación de evidencias de competencia, las opciones para superar deficiencias, los instrumentos de evaluación.</p> <p>Asistir a las personas sujetos de evaluación de competencias laborales en la especificación de necesidades de formación para satisfacer los estándares de competencia de una ocupación y, también, para desarrollar itinerarios de avance en campos ocupacionales y áreas de desempeño laboral.</p> <p>Emitir juicio sobre las competencias de las personas sujetos de evaluación, aplicando los principios, procedimientos y técnicas de evaluación establecidos.</p> <p>Registrar los resultados del procesos de evaluación de competencias laborales.</p> <p>Mantener la integridad y confidencialidad de la información que se genera en los procesos de evaluación de competencias laborales.</p> <p>Realizar el seguimiento continuo de la calidad y la eficacia de la evaluación de competencia laborales, y revisar y modificar los objetivos y métodos de la evaluación, así como los resultados concretos previstos para las evaluaciones.</p> <p>Desempeñar funciones afines.</p>
			<p>Evaladores de Competencias Laborales</p>	1123	<p>Evaladores de Competencias Laborales</p>	24242	
			<p>Técnicos operativos de tránsito</p>	6382	<p>Técnicos operativos de tránsito</p>	54193	<p>Vigilar el cumplimiento de las normas de tránsito y del transporte por parte de los actores viales.</p>
<p>Aplicaciones para igualdad de género</p>	<p>Aplicaciones para teléfonos celulares con diferentes funcionalidades tales como sistemas de alerta para acompañar a las mujeres en sus trayectos o plataformas para solicitar servicios de transporte individual donde tanto conductores como pasajeros son mujeres.</p>					83240	<p>Conductores de taxis</p> <p>Recoger a los pasajeros y llevarlos a sus destinos en taxi según el servicio contratado.</p> <p>Cobrar la cantidad que indique el taxímetro y las tarifas suplementarias establecidas según normatividad legal vigente.</p> <p>Mantener contacto con la oficina despachadora de taxis.</p> <p>Ayudar a los pasajeros a abordar el vehículo y cargar el equipaje, garantizar la seguridad de los usuarios al subir y bajar del vehículo.</p> <p>Registrar y mantener información de kilometraje, costo de combustible y problemas presentados.</p> <p>Realizar mantenimiento y reparaciones menores al vehículo o llevarlo al taller de reparación si es necesario.</p>

						83230	Conductores de camionetas y vehículos livianos	<p>Conducir y mantener en buen estado automóvil o camioneta (furgoneta) utilizado para el transporte de pasajeros de acuerdo al servicio contratado.</p> <p>Conducir y mantener en buen estado el vehículo asignado como camioneta, furgoneta o camiones pequeños utilizados para distribuir correspondencia, documentos de negocios, paquetes, mercancías, alimentos y bebidas de acuerdo protocolos de entrega de documentos y mercancía.</p> <p>Seguir procedimientos, instrucciones y normas de buenas prácticas de manufactura para el transporte, almacenamiento, distribución y manipulación de alimentos y bebidas; aplicar los planes de contingencia en casos eventuales para garantizar la calidad del producto.</p> <p>Cobrar las tarifas, pagos por entregas o documentos que certifiquen las entregas según el servicio contratado.</p> <p>Operar equipos de telecomunicaciones para informar la ubicación y la disponibilidad del vehículo y seguir las instrucciones del centro de control.</p> <p>Seguir rutas y coordinar entregas diseñadas por la empresa y notificar las modificaciones.</p> <p>Ayudar a los pasajeros a abordar o descender del vehículo y cargar el equipaje.</p> <p>Operar equipos para ayudar el ascenso y descenso pasajeros en situación de discapacidad.</p> <p>Registrar y mantener información de inventario, recolección y repartos, kilometraje, costo de combustible y problemas presentados.</p> <p>Mantener en condiciones óptimas de higiene y mecánicas; realizar reparaciones menores al vehículo o llevarlo a mantenimiento.</p> <p>Ayudar en el cargue y descargue del vehículo la correspondencia, mercancías, alimentos, bebidas, entre otros.</p> <p>Mantener los documentos en regla del vehículo e informar a las instancias requeridas sobre los documentos reglamentarios.</p>
						43231	Empleados y operarios de servicios de transporte	<p>Llevar registros de los aspectos operativos del sector del transporte y coordinar los calendarios y horarios del transporte de pasajeros y de carga de acuerdo a los procedimientos establecidos y normatividad.</p> <p>Apoyar en el diseño e incorporar en los planes de ruta e itinerarios, factores como períodos de transporte pico, vacaciones, eventos especiales con énfasis en el tiempo y modificaciones contemplando costo-beneficio utilizando métodos computacionales y de otro tipo.</p> <p>Informar a los operadores de vehículos y modificar programación de acuerdo a problemas de tráfico como accidentes, congestión, condiciones climáticas y estimando el número de pasajeros, tiempos, distancias, disponibilidad de personal y otras situaciones.</p>







El presente libro, desarrollado por el Centro de Tecnologías del Transporte del SENA con el apoyo de la Mesa Sectorial de Transporte, ofrece los resultados de un estudio riguroso sobre la formación del transporte terrestre de pasajeros en Bogotá Región para esta década. A través de un análisis exhaustivo y una metodología de prospectiva sólida, se examinan los aspectos fundamentales de este sector, se identifican las tendencias tecnológicas y desafíos ocupacionales venideros, y se presentan oportunidades y estrategias para el desarrollo sostenible y la materialización de una movilidad limpia e inteligente. Dirigido a profesionales, estudiantes, aprendices y tomadores de decisiones, esta obra se convierte en una herramienta valiosa para comprender y abordar el futuro del transporte en Bogotá Región.

**SENA**



@SENAComunica

[www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)