

# Máster Semipresencial

## Sistemas Ferroviarios





## Máster Semipresencial Sistemas Ferroviarios

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad

Acceso web: [www.techtute.com/ingenieria/master-semipresencial/master-semipresencial-sistemas-ferroviarios](http://www.techtute.com/ingenieria/master-semipresencial/master-semipresencial-sistemas-ferroviarios)

# Índice

01	02	03	04
Presentación del programa	¿Por qué estudiar en TECH?	Plan de estudios	Objetivos docentes
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>pág. 4</i>	<i>pág. 8</i>	<i>pág. 12</i>	<i>pág. 24</i>
	05	06	07
	Prácticas	Centros de prácticas	Salidas profesionales
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	<i>pág. 30</i>	<i>pág. 36</i>	<i>pág. 42</i>
	08	09	10
	Metodología de estudio	Cuadro docente	Titulación
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	<i>pág. 46</i>	<i>pág. 56</i>	<i>pág. 60</i>

01

# Presentación del programa

En el ámbito de la Ingeniería del transporte, los Sistemas Ferroviarios constituyen una solución integral para afrontar los desafíos de eficiencia, sostenibilidad y desarrollo tecnológico que demanda la movilidad contemporánea. De hecho, la Unión Internacional de Ferrocarriles señala que el sector ferroviario es responsable de solo el 0,5% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> asociadas al transporte, consolidándose como una alternativa con alto impacto ambiental positivo. Bajo esta perspectiva surge el programa universitario de TECH, orientado a responder a los retos de innovación y especialización técnica en este campo. Su metodología combina una fase inicial online, centrada en los fundamentos teóricos, con una etapa práctica destinada a la aplicación directa en escenarios propios de la operación ferroviaria.





“

*Gracias a este Máster Semipresencial  
impulsarás tu dominio especializado  
en Sistemas Ferroviarios”*

La movilidad actual depende en gran medida de medios de transporte que aseguren eficiencia, sostenibilidad y seguridad. Dentro de este panorama, el ferrocarril se ha consolidado como un sistema esencial para el traslado de personas y mercancías, al reducir emisiones contaminantes y optimizar tiempos de viaje frente a otras alternativas. Asimismo, su importancia estratégica radica en la capacidad de conectar regiones de manera confiable, potenciando tanto la economía como el desarrollo urbano.

En coherencia con estas necesidades, este programa universitario de TECH Universidad aborda de manera profunda los ejes centrales que sostienen la Ingeniería ferroviaria. Por un lado, se examina la relación entre la energía eléctrica y la operación de los trenes, resaltando la transición hacia sistemas más limpios. De igual forma, se analizan las telecomunicaciones ferroviarias, esenciales para la coordinación, el control y la seguridad en la circulación. Finalmente, se incluyen aspectos vinculados con la infraestructura civil, cuyo diseño y mantenimiento garantizan la continuidad del servicio y la durabilidad de las líneas férreas.

Gracias a este enfoque, los profesionales encontrarán un espacio para consolidar competencias técnicas y estratégicas que les permitirán destacar en un sector en permanente transformación. A su vez, se busca que adquieran herramientas para comprender y aplicar soluciones innovadoras que fortalezcan la sostenibilidad y la competitividad del transporte ferroviario.

Por otra parte, la metodología propuesta por TECH Universidad resulta altamente atractiva. En primera instancia, se accede a un entorno online que integra materiales actualizados, con un diseño didáctico y adaptable al ritmo de cada profesional. Posteriormente, se incorpora una etapa práctica en una entidad de reconocido prestigio, lo que asegura una experiencia aplicada y cercana a la realidad laboral. Todo ello se complementa con el método *Relearning*, un sistema innovador que facilita la asimilación progresiva de contenidos y el desarrollo de habilidades de manera efectiva.

Este **Máster Semipresencial en Sistemas Ferroviarios** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ Desarrollo de más de 100 casos prácticos presentados por profesionales en Sistemas Ferroviarios y docentes universitarios con amplia trayectoria en la Ingeniería del transporte
- ♦ Sus contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos, recogen una información imprescindible sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Todo esto se complementará con lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ Disponibilidad de los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet
- ♦ Además, podrás realizar una estancia de prácticas en una de las mejores empresas



*Forma parte de una metodología online y práctica que te brindará de posibilidades para adquirir los conocimientos más actualizados en Sistemas Ferroviarios”*

“

*Perfeccionarás tus competencias en el ámbito de la energía eléctrica aplicada al ferrocarril, impulsando tu práctica profesional hacia los más altos estándares tecnológicos actuales”*

En esta propuesta de Máster, de carácter profesionalizante y modalidad semipresencial, el programa está dirigido a la actualización de profesionales en Ingeniería que intervienen en el diseño, la operación y la optimización de los Sistemas Ferroviarios, con la exigencia de un elevado nivel de cualificación. Los contenidos están basados en la última evidencia científica, y orientados de manera didáctica para integrar el saber teórico en la práctica en el ámbito ferroviario, y los elementos teórico-prácticos facilitarán la actualización del conocimiento y permitirán la toma de decisiones en la operación y el mantenimiento de los sistemas.

Gracias a su contenido multimedia elaborado con la última tecnología educativa, permitirán al profesional de la Ingeniería un aprendizaje situado y contextualizado, es decir, un entorno simulado que proporcionará un aprendizaje inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales. El diseño de este programa está basado en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del mismo. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Accederás a una propuesta con metodología online y enfoque práctico, basada en conocimientos transmitidos por expertos.*

*Solo TECH Universidad potenciará tu perfil, brindándote las competencias precisas para sobresalir en un entorno profesional altamente exigente.*



# 02

## ¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.



“

*Estudia en la mayor universidad digital del mundo y asegura tu éxito profesional. El futuro empieza en TECH”*

### La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

**Forbes**  
Mejor universidad  
online del mundo

**Plan**  
de estudios  
más completo

### Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

### El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistuba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

Profesorado  
**TOP**  
Internacional



La metodología  
más eficaz

### Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

### La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.

**nº1**  
Mundial  
Mayor universidad  
online del mundo

### La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículo de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

### Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



### Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



### La universidad mejor valorada por sus alumnos

Los alumnos han posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo en los principales portales de opinión, destacando su calificación más alta de 4,9 sobre 5, obtenida a partir de más de 1.000 reseñas. Estos resultados consolidan a TECH como la institución universitaria de referencia a nivel internacional, reflejando la excelencia y el impacto positivo de su modelo educativo.



# 03

## Plan de estudios

El itinerario académico que complementa este novedoso programa universitario ahondará en temas clave de los Sistemas Ferroviarios. Diseñado por expertos en el área, este plan de estudios integrará desde la terminología técnica que facilita la precisión comunicativa hasta el análisis del material rodante como pieza fundamental en la operación y el mantenimiento. De manera complementaria, se explorará la incorporación de tecnologías digitales, orientadas a mejorar la eficiencia y la seguridad en la gestión ferroviaria. En conjunto, estos contenidos configuran un enfoque integral que impulsará competencias esenciales para desenvolverse en proyectos de gran complejidad dentro del sector.



“

*Una experiencia académica que facilitará la incorporación de tecnologías digitales en la gestión ferroviaria, favoreciendo el desarrollo de proyectos innovadores y eficientes”*

## Módulo 1. El ferrocarril y su Ingeniería en el contexto actual

- 1.1. El ferrocarril en el transporte
  - 1.1.1. Su posición y competencia con otros modos
  - 1.1.2. Análisis sectorial
  - 1.1.3. La financiación
  - 1.1.4. Lenguaje de especialidad y terminología ferroviaria
- 1.2. Organización
  - 1.2.1. Los órganos reguladores y supervisores
  - 1.2.2. La industria
  - 1.2.3. Los administradores de infraestructura
  - 1.2.4. Las compañías de transporte ferroviario
  - 1.2.5. Instituciones y asociaciones
- 1.3. Regulación, legislación y normativa
  - 1.3.1. Marco y regulación legal
  - 1.3.2. La liberalización del transporte ferroviario
  - 1.3.3. Normativa técnica
- 1.4. Nuevas tendencias y estrategias
  - 1.4.1. La interoperabilidad de los distintos sistemas tecnológicos
  - 1.4.2. Hacia la digitalización: el ferrocarril 4.0
  - 1.4.3. Un nuevo modelo de servicio a la sociedad
- 1.5. Descripción de los servicios ferroviarios
  - 1.5.1. Los servicios urbanos
  - 1.5.2. Los servicios de media y larga distancia
  - 1.5.3. Los servicios de alta velocidad
  - 1.5.4. Los servicios de mercancías
- 1.6. Clasificación y principales sistemas de la infraestructura
  - 1.6.1. La energía eléctrica de tracción
  - 1.6.2. El control, mando y señalización
  - 1.6.3. Las telecomunicaciones
  - 1.6.4. La infraestructura civil

- 1.7. Clasificación y principales sistemas del material rodante
  - 1.7.1. Principales tipos
  - 1.7.2. La tracción
  - 1.7.3. El frenado
  - 1.7.4. El control, mando y señalización
  - 1.7.5. La rodadura
- 1.8. La interacción entre el vehículo y la infraestructura
  - 1.8.1. Las distintas interacciones
  - 1.8.2. La compatibilidad técnica del vehículo con la infraestructura
  - 1.8.3. El problema del ancho de vía y sus principales soluciones
- 1.9. Criterios y condicionantes técnicos del ferrocarril
  - 1.9.1. La velocidad máxima de circulación
  - 1.9.2. La tipología del material rodante
  - 1.9.3. La capacidad de transporte
  - 1.9.4. La interrelación entre los distintos subsistemas
- 1.10. Casos de referencia a nivel mundial
  - 1.10.1. Redes y servicios ferroviarios
  - 1.10.2. Infraestructuras en construcción y en servicio
  - 1.10.3. Proyectos tecnológicos

## Módulo 2. La energía eléctrica de tracción

- 2.1. La energía eléctrica y el ferrocarril
  - 2.1.1. El semiconductor de potencia
  - 2.1.2. La tensión y corriente eléctrica en el ferrocarril
  - 2.1.3. Evaluación general de la electrificación ferroviaria en el mundo
- 2.2. Relación entre los servicios ferroviarios y la electrificación
  - 2.2.1. Los servicios urbanos
  - 2.2.2. Los servicios interurbanos
  - 2.2.3. Los servicios de alta velocidad
- 2.3. La electrificación y el frenado del tren
  - 2.3.1. Prestaciones del freno eléctrico a nivel de la tracción
  - 2.3.2. Prestaciones del freno eléctrico a nivel de la infraestructura
  - 2.3.3. Influencia general del freno eléctrico de recuperación

- 2.4. El sistema eléctrico ferroviario
  - 2.4.1. Elementos constitutivos
  - 2.4.2. El entorno eléctrico
  - 2.4.3. El TPS (*Traction Power System*)
- 2.5. El TPS (*Traction Power System*)
  - 2.5.1. Componentes
  - 2.5.2. Tipos de TPS en función de la frecuencia eléctrica de funcionamiento
  - 2.5.3. SCADA de control
- 2.6. La Subestación Eléctrica de Tracción (SET)
  - 2.6.1. Función
  - 2.6.2. Tipos
  - 2.6.3. Arquitectura y componentes
  - 2.6.4. Conexiones eléctricas
- 2.7. La Línea de Transmisión (LT)
  - 2.7.1. Función
  - 2.7.2. Tipos
  - 2.7.3. Arquitectura y componentes
  - 2.7.4. La captación de la energía eléctrica por el tren
  - 2.7.5. La línea aérea elástica de transmisión (Catenaria)
  - 2.7.6. La línea aérea rígida de transmisión
- 2.8. El sistema eléctrico ferroviario de corriente continua
  - 2.8.1. Particularidades específicas
  - 2.8.2. Parámetros técnicos
  - 2.8.3. Explotación
- 2.9. El sistema eléctrico ferroviario de corriente alterna monofásica
  - 2.9.1. Particularidades específicas
  - 2.9.2. Parámetros técnicos
  - 2.9.3. Perturbaciones producidas y principales soluciones
  - 2.9.4. Explotación
- 2.10. Proyecto de Ingeniería
  - 2.10.1. Normativa
  - 2.10.2. Índice del proyecto
  - 2.10.3. Planificación, ejecución y puesta en servicio

### Módulo 3. El control, mando y señalización (CMS)

- 3.1. El CMS y el ferrocarril
  - 3.1.1. Evolución
  - 3.1.2. La seguridad ferroviaria
  - 3.1.3. La importancia de la RAMS
  - 3.1.4. Interoperabilidad ferroviaria
  - 3.1.5. Componentes del subsistema CMS
- 3.2. El enclavamiento
  - 3.2.1. Evolución
  - 3.2.2. Principio de funcionamiento
  - 3.2.3. Tipos
  - 3.2.4. Otros elementos
  - 3.2.5. El programa de explotación
  - 3.2.6. Desarrollos futuros
- 3.3. El bloqueo
  - 3.3.1. Evolución
  - 3.3.2. Tipos
  - 3.3.3. La capacidad de transporte y el bloqueo
  - 3.3.4. Criterios de diseño
  - 3.3.5. Comunicación del bloqueo
  - 3.3.6. Aplicaciones específicas
- 3.4. La detección del tren
  - 3.4.1. Circuitos de vía
  - 3.4.2. Contadores de ejes
  - 3.4.3. Criterios de diseño
  - 3.4.4. Otras tecnologías
- 3.5. Los elementos de campo
  - 3.5.1. Aparatos de vía
  - 3.5.2. Las señales
  - 3.5.3. Sistemas de protección de pasos a nivel
  - 3.5.4. Los detectores de apoyo a la explotación

- 3.6. Sistemas de protección del tren
  - 3.6.1. Evolución
  - 3.6.2. Tipos
  - 3.6.3. Sistemas embarcados
  - 3.6.4. ATP
  - 3.6.5. ATO
  - 3.6.6. Criterios de diseño
  - 3.6.7. Desarrollos futuros
- 3.7. El sistema ERTMS
  - 3.7.1. Evolución
  - 3.7.2. Normativa
  - 3.7.3. Arquitectura y componentes
  - 3.7.4. Niveles
  - 3.7.5. Modos de operación
  - 3.7.6. Criterios de diseño
- 3.8. El sistema CBTC
  - 3.8.1. Evolución
  - 3.8.2. Normativa
  - 3.8.3. Arquitectura y componentes
  - 3.8.4. Modos de operación
  - 3.8.5. Criterios de diseño
- 3.9. Relación entre los servicios ferroviarios y el CMS
  - 3.9.1. Los servicios urbanos
  - 3.9.2. Los servicios interurbanos
  - 3.9.3. Los servicios de alta velocidad
- 3.10. Proyectos de Ingeniería
  - 3.10.1. Normativa
  - 3.10.2. Índice del proyecto
  - 3.10.3. Planificación, ejecución y puesta en servicio





## Módulo 4. Las telecomunicaciones

- 4.1. Telecomunicaciones ferroviarias
  - 4.1.1. Seguridad y disponibilidad de los sistemas de telecomunicaciones
  - 4.1.2. Clasificación de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarios
  - 4.1.3. Convergencia a redes IP
- 4.2. Conceptos de transmisión por cable
- 4.3. Medios de transmisión
  - 4.3.1. Cables de cobre
  - 4.3.2. Radio enlaces
  - 4.3.3. Fibra óptica
- 4.4. Redes de transporte y acceso
  - 4.4.1. La transmisión digital
  - 4.4.2. Sistemas PDH
  - 4.4.3. Sistemas SDH
  - 4.4.4. Evolución de los sistemas
- 4.5. Redes de conmutación de voz
  - 4.5.1. Telefonía de explotación tradicional
  - 4.5.2. Telefonía conmutada
  - 4.5.3. Voz sobre IP
  - 4.5.4. Arquitectura red de voz
  - 4.5.5. Plan de numeración
- 4.6. Redes de datos
  - 4.6.1. Fundamentos. Modelo OSI
  - 4.6.2. Redes de conmutación de paquetes
  - 4.6.3. Redes de área local Ethernet
  - 4.6.4. Redes IP/MPLS
- 4.7. Comunicaciones móviles
  - 4.7.1. Fundamentos de comunicaciones móviles
  - 4.7.2. Tren-Tierra analógico
  - 4.7.3. Sistemas WIFI
  - 4.7.4. Sistemas TETRA

- 4.8. Comunicaciones móviles GSM-R
  - 4.8.1. Características específicas GSM-R vs GSM (2G)
  - 4.8.2. Arquitectura
  - 4.8.3. Gestión de llamadas
  - 4.8.4. Diseño de red de alta disponibilidad
  - 4.8.5. ERTMS L2: GSM-R + ETCS L2
  - 4.8.6. Evolución GSM-R al 5G (FRMCS)
- 4.9. Operación y supervisión de las redes de telecomunicación
  - 4.9.1. Modelo ISO TMNS
  - 4.9.2. Protocolos estándar y gestores propietarios
  - 4.9.3. Sistemas de gestión centralizada
  - 4.9.4. Provisión de servicios
- 4.10. Servicios y clientes de telecomunicación en el entorno ferroviario
  - 4.10.1. Servicios y clientes ferroviarios
  - 4.10.2. Telecomunicaciones fijas
  - 4.10.3. Telecomunicaciones móviles
  - 4.10.4. Proyecto de Ingeniería
  - 4.10.5. Normativa
  - 4.10.6. Índice del proyecto
  - 4.10.7. Planificación, ejecución y puesta en servicio

## Módulo 5. La infraestructura civil

- 5.1. Aproximación a las características de la infraestructura civil del ferrocarril
  - 5.1.1. Interacción de la infraestructura con el vehículo
  - 5.1.2. Dinámica general del ferrocarril
  - 5.1.3. Parámetros de diseño de la infraestructura
- 5.2. La plataforma ferroviaria
  - 5.2.1. Constitución de la plataforma
  - 5.2.2. Tipología
  - 5.2.3. Capas de asiento ferroviarias
- 5.3. Puentes
  - 5.3.1. Tipología
  - 5.3.2. Características técnicas
  - 5.3.3. Interacción con el vehículo

- 5.4. Túneles
  - 5.4.1. Tipología
  - 5.4.2. Características técnicas
  - 5.4.3. Interacción con el vehículo
  - 5.4.4. Particularidades en el ámbito aerodinámico
  - 5.4.5. Particularidades en el ámbito de la seguridad y protección civil
- 5.5. La vía en balasto
  - 5.5.1. Tipología
  - 5.5.2. El carril de rodadura
  - 5.5.3. Otros componentes
  - 5.5.4. Fenómeno de *flying-ballast*
- 5.6. La vía en placa
  - 5.6.1. Tipología
  - 5.6.2. Componentes
  - 5.6.3. Transición vía en placa a vía en balasto
- 5.7. Los aparatos de vía
  - 5.7.1. Tipología
  - 5.7.2. Desvíos y travesías
  - 5.7.3. Equipos de dilatación
- 5.8. Otros elementos auxiliares
  - 5.8.1. Toperas y zonas de frenado
  - 5.8.2. Barreras multifunción
  - 5.8.3. Cambiadores de ancho
  - 5.8.4. Básculas
- 5.9. Relación entre los servicios ferroviarios y la infraestructura civil
  - 5.9.1. Los servicios urbanos
  - 5.9.2. Los servicios interurbanos
  - 5.9.3. Los servicios de alta velocidad
- 5.10. Resiliencia de la infraestructura frente a eventos extremos
  - 5.10.1. Eventos climáticos
  - 5.10.2. Deslizamientos
  - 5.10.3. Terremotos

## Módulo 6. El material rodante

- 6.1. Vehículos ferroviarios
  - 6.1.1. Evolución
  - 6.1.2. Clasificación
  - 6.1.3. Partes funcionales
  - 6.1.4. Normativa y procesos de homologación
- 6.2. Interacción rueda-carril
  - 6.2.1. Ruedas y ejes montados
  - 6.2.2. Bogies y rodales
  - 6.2.3. Guiado de rueda
  - 6.2.4. Basculación
  - 6.2.5. Sistemas de ancho variable
- 6.3. Dinámica ferroviaria
  - 6.3.1. Ecuaciones del movimiento
  - 6.3.2. Curvas de tracción
  - 6.3.3. Adherencia
  - 6.3.4. Suspensión
  - 6.3.5. Aerodinámica en trenes de alta velocidad
- 6.4. Caja, cabina, puertas, WC e interiorismo
  - 6.4.1. Caja
  - 6.4.2. Cabina de conducción
  - 6.4.3. Puertas, WC e interiorismo
- 6.5. Circuitos eléctricos de AT y BT
  - 6.5.1. Pantógrafo
  - 6.5.2. Aparata de AT y transformador
  - 6.5.3. Arquitectura circuitos AT
  - 6.5.4. Convertidor de SSAA y baterías
  - 6.5.5. Arquitectura circuitos BT
- 6.6. Tracción eléctrica
  - 6.6.1. Cadena de tracción
  - 6.6.2. Motores eléctricos de tracción
  - 6.6.3. Convertidores estáticos
  - 6.6.4. Filtro AT

- 6.7. Tracción diésel, tracción diésel-eléctrica y tracción híbrida
  - 6.7.1. Tracción diésel
  - 6.7.2. Tracción diésel-eléctrica
  - 6.7.3. Tracción híbrida
- 6.8. Sistema de freno
  - 6.8.1. Freno automático de servicio
  - 6.8.2. Freno eléctrico
  - 6.8.3. Freno de estacionamiento
  - 6.8.4. Freno de auxilio
- 6.9. Sistemas de señalización, sistemas de comunicaciones y sistemas de mando diagnosis
  - 6.9.1. Sistemas ATP - ERTMS/ETCS
  - 6.9.2. Sistemas de comunicaciones Tren Tierra - GSM-R
  - 6.9.3. Sistemas de mando y diagnosis - Red TCN
- 6.10. Mantenimiento de vehículos ferroviarios
  - 6.10.1. Instalaciones para el mantenimiento de vehículos ferroviarios
  - 6.10.2. Intervenciones de mantenimiento
  - 6.10.3. Entidades encargadas de mantenimiento

## Módulo 7. Los riesgos y la seguridad

- 7.1. Marco legislativo
  - 7.1.1. Directivas de seguridad e interoperabilidad
  - 7.1.2. Método Común de Evaluación del Riesgo
  - 7.1.3. Proceso de autorización y entrada en servicio comercial
- 7.2. Ciclo de vida de los proyectos ferroviarios
  - 7.2.1. Fases del ciclo de vida
  - 7.2.2. Actividades de seguridad
  - 7.2.3. Actividades RAM – fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad
- 7.3. Gestión de la seguridad – RAMS
  - 7.3.1. Gestión de la Seguridad
  - 7.3.2. Seguridad funcional
  - 7.3.3. Gestión de la calidad

- 7.4. Gestión de amenazas
  - 7.4.1. Identificación y análisis de amenazas
  - 7.4.2. Clasificación de amenazas y asignación del riesgo
  - 7.4.3. Criterios de aceptación del riesgo
- 7.5. Seguridad funcional
  - 7.5.1. Funciones de seguridad
  - 7.5.2. Requisitos de seguridad
  - 7.5.3. Nivel de integridad de la seguridad – SIL
- 7.6. Indicadores RAM
  - 7.6.1. Fiabilidad
  - 7.6.2. Disponibilidad
  - 7.6.3. Mantenibilidad
- 7.7. Proceso de verificación y validación
  - 7.7.1. Metodologías V&V
  - 7.7.2. Verificación del diseño
  - 7.7.3. Inspecciones y pruebas
- 7.8. SAFETY CASE
  - 7.8.1. Estructura del SAFETY CASE
  - 7.8.2. Evidencias de seguridad
  - 7.8.3. SAFETY CASE relacionados y condiciones de aplicación
- 7.9. Gestión RAMS – operación y mantenimiento
  - 7.9.1. Indicadores operativos RAMS
  - 7.9.2. Gestión de modificaciones
  - 7.9.3. Expediente de modificación
- 7.10. Proceso de certificación y evaluación independiente
  - 7.10.1. Evaluación independiente de seguridad – ISA & ASBO
  - 7.10.2. Evaluación de la conformidad – NOBO & DEBO
  - 7.10.3. Autorización de puesta en servicio

## Módulo 8. La operación

- 8.1. La operación ferroviaria
  - 8.1.1. Funciones consideradas en el ámbito de la operación ferroviaria
  - 8.1.2. Demanda del transporte de viajeros
  - 8.1.3. Demanda del transporte de mercancías
- 8.2. La regulación del tráfico
  - 8.2.1. Principios de la regulación del tráfico ferroviario
  - 8.2.2. Los reglamentos de circulación
  - 8.2.3. Cálculo de marchas
  - 8.2.4. El centro de control de tráfico
- 8.3. La capacidad
  - 8.3.1. Análisis de capacidad de las líneas
  - 8.3.2. Asignación de capacidad
  - 8.3.3. La Declaración de la Red
- 8.4. Los servicios de viajeros
  - 8.4.1. La planificación de los servicios
  - 8.4.2. Identificación de restricciones y limitaciones en la operación
  - 8.4.3. La estación de viajeros
- 8.5. Los servicios de mercancías
  - 8.5.1. La planificación de los servicios
  - 8.5.2. Identificación de restricciones y limitaciones en la operación
  - 8.5.3. La terminal de mercancías
  - 8.5.4. Particularidad de la operación de mercancías en líneas de alta velocidad
- 8.6. La economía del sistema ferroviario
  - 8.6.1. La economía del ferrocarril en el contexto actual
  - 8.6.2. Economía del gestor de infraestructuras
  - 8.6.3. Economía de la operación de servicios
- 8.7. La operación ferroviaria desde el punto de vista del consumo de energía
  - 8.7.1. El consumo de energía y emisiones asociadas al transporte por ferrocarril
  - 8.7.2. La gestión de la energía en las compañías ferroviarias
  - 8.7.3. El consumo energético en líneas de alta velocidad

- 8.8. La eficiencia energética
  - 8.8.1. Estrategias para reducir el consumo de energía eléctrica de tracción
  - 8.8.2. Diseño eficiente de la infraestructura
  - 8.8.3. Aprovechamiento de la energía eléctrica regenerada en la tracción
  - 8.8.4. Conducción eficiente
- 8.9. Gestión de incidencias
  - 8.9.1. Plan de contingencias
  - 8.9.2. El centro de control de incidencias
  - 8.9.3. Análisis específico sobre fenómenos meteorológicos
- 8.10. Seguridad y protección civil
  - 8.10.1. Planes de autoprotección
  - 8.10.2. Instalaciones específicas en este ámbito
  - 8.10.3. El centro de control de seguridad

## Módulo 9. La investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)

- 9.1. Contexto actual del I+D+i en el ferrocarril
  - 9.1.1. La financiación y fiscalidad de la innovación
  - 9.1.2. El impulso europeo
  - 9.1.3. Los programas de investigación europeos Shift2Rail y ERJU
  - 9.1.4. Situación y perspectivas en otros países y regiones del mundo
- 9.2. Las fases del proceso de I+D+i
  - 9.2.1. Modelos de innovación
  - 9.2.2. El proyecto de I+D+i
  - 9.2.3. La inteligencia tecnológica
  - 9.2.4. La estrategia de I+D+i
  - 9.2.5. Las instalaciones de ensayo
- 9.3. Los retos tecnológicos del ferrocarril
  - 9.3.1. Los retos tradicionales y futuros
  - 9.3.2. La interoperabilidad ferroviaria en términos de I+D+i
  - 9.3.3. La revolución digital en el sector ferroviario
- 9.4. La I+D+i en el campo de la energía eléctrica de tracción
  - 9.4.1. Líneas de I+D+i en curso y previstas
  - 9.4.2. Iniciativas tecnológicas a destacar
  - 9.4.3. Principales grupos de investigación en la materia
- 9.5. La I+D+i en el campo del CMS
  - 9.5.1. Líneas de I+D+i en curso y previstas
  - 9.5.2. Iniciativas tecnológicas a destacar
  - 9.5.3. Principales grupos de investigación en la materia
- 9.6. La I+D+i en el campo de las telecomunicaciones
  - 9.6.1. Líneas de I+D+i en curso y previstas
  - 9.6.2. Iniciativas tecnológicas a destacar
  - 9.6.3. Principales grupos de investigación en la materia
- 9.7. La I+D+i en el campo de la infraestructura civil
  - 9.7.1. Líneas de I+D+i en curso y previstas
  - 9.7.2. Iniciativas tecnológicas a destacar
  - 9.7.3. Principales grupos de investigación en la materia
- 9.8. La I+D+i en el campo del material rodante
  - 9.8.1. Líneas de I+D+i en curso y previstas
  - 9.8.2. Iniciativas tecnológicas a destacar
  - 9.8.3. Principales grupos de investigación en la materia
- 9.9. Resultados del proceso de I+D+i
  - 9.9.1. La protección de resultados
  - 9.9.2. La transferencia de la tecnología
  - 9.9.3. La implantación en el servicio
- 9.10. Los nuevos Sistemas Ferroviarios
  - 9.10.1. Situación y perspectivas
  - 9.10.2. La tecnología de levitación magnética
  - 9.10.3. El nuevo concepto Hyperloop

## Módulo 10. La nueva revolución digital en el ferrocarril

- 10.1. La cuarta revolución del ferrocarril
  - 10.1.1. Evolución tecnológica
  - 10.1.2. Tecnologías digitales aplicadas al ferrocarril
  - 10.1.3. Campos de aplicación en el contexto actual
- 10.2. Análisis de tecnologías clave
  - 10.2.1. *Big Data*
  - 10.2.2. *Cloud computing*
  - 10.2.3. Inteligencia artificial
  - 10.2.4. IoT y nueva sensorización
  - 10.2.5. DAS
- 10.3. Aplicación a la red eléctrica ferroviaria
  - 10.3.1. Objetivo
  - 10.3.2. Funcionalidad
  - 10.3.3. Implementación
- 10.4. Aplicación al mantenimiento
  - 10.4.1. Objetivo
  - 10.4.2. Funcionalidad
  - 10.4.3. Implementación
- 10.5. Aplicación a la estación de viajeros
  - 10.5.1. Objetivo
  - 10.5.2. Funcionalidad
  - 10.5.3. Implementación
- 10.6. Aplicación a la gestión logística ferroviaria
  - 10.6.1. Objetivo
  - 10.6.2. Funcionalidad
  - 10.6.3. Implementación
- 10.7. Aplicación a la gestión del tráfico ferroviario
  - 10.7.1. Objetivo
  - 10.7.2. Funcionalidad
  - 10.7.3. Implementación





- 10.8. Ciberseguridad en el ferrocarril
  - 10.8.1. Objetivo
  - 10.8.2. Funcionalidad
  - 10.8.3. Implementación
- 10.9. Experiencia de usuario
  - 10.9.1. Objetivo
  - 10.9.2. Funcionalidad
  - 10.9.3. Implementación
- 10.10. Estrategias de digitalización en algunos ferrocarriles
  - 10.10.1. Ferrocarriles alemanes
  - 10.10.2. Ferrocarriles franceses
  - 10.10.3. Ferrocarriles japoneses
  - 10.10.4. Otros ferrocarriles

“

*Desarrollarás competencias en telecomunicaciones ferroviarias, comprendiendo su relevancia en la seguridad, la transmisión de datos y la eficiencia operativa del sistema ferroviario”*

# 04

## Objetivos docentes

Este programa universitario de TECH Universidad tiene como finalidad impulsar la adquisición de competencias clave para enfrentar los desafíos actuales del sector ferroviario. A través de un enfoque integral, se favorece la capacidad de aplicar soluciones innovadoras en la red eléctrica ferroviaria, optimizar el rendimiento del material rodante y gestionar de manera eficiente la plataforma ferroviaria. Asimismo, se potencia el dominio de herramientas digitales y criterios técnicos que permiten garantizar seguridad, eficiencia energética y sostenibilidad en cada proceso. Como resultado, quienes culminen este itinerario académico estarán preparados para responder con solvencia a las demandas de un entorno ferroviario.





“

*TECH Universidad te brindará una metodología diferencial que favorecerá el desarrollo de competencias clave en un ámbito caracterizado por su constante evolución”*



### Objetivo general

- Este Máster Semipresencial ha sido concebido para proporcionar conocimientos avanzados sobre Sistemas Ferroviarios. A lo largo de su desarrollo, se fomenta la capacidad de aplicar la inteligencia tecnológica en la gestión y optimización de procesos, así como de comprender y proyectar soluciones innovadoras en el sistema de freno. Del mismo modo, se promueve el análisis del ámbito aerodinámico, indispensable para mejorar la eficiencia y seguridad en trenes de alta velocidad. De este modo, el programa universitario impulsa en los profesionales competencias técnicas y estratégicas que fortalecen el desempeño en un sector altamente especializado y en constante evolución



*Con tecnología avanzada y conocimientos actualizados proporcionados por expertos del sector, potenciarás tu perfil profesional”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. El ferrocarril y su Ingeniería en el contexto actual

- ♦ Analizar la posición del ferrocarril respecto al resto de modos de transporte, identificando sus principales ventajas y los ámbitos de mejora
- ♦ Profundizar en las estructuras y organizaciones actuales en las que se asienta el sector ferroviario
- ♦ Ahondar en las características de los distintos sistemas de operación ferroviaria, los principales ámbitos técnicos en la infraestructura y en el material rodante
- ♦ Establecer las interacciones técnicas entre la infraestructura y el material rodante, así como los criterios y condicionantes técnicos existentes para el diseño de los Sistemas Ferroviarios

### Módulo 2. La energía eléctrica de tracción

- ♦ Detallar las características técnicas de las instalaciones asociadas a la energía eléctrica de tracción en función de los distintos Sistemas Ferroviarios
- ♦ Profundizar sobre aspectos específicos relacionados con el frenado eléctrico que equipan los trenes y su importancia estratégica a nivel de la infraestructura ferroviaria
- ♦ Establecer las características técnicas de los distintos componentes que integran el sistema eléctrico ferroviario, incluyendo un análisis detallado de éste
- ♦ Abordar las particularidades de la electrificación en corriente continua y en corriente alterna monofásica, enfatizando sus ventajas y desventajas operativas

### **Módulo 3. El control, mando y señalización (CMS)**

- ♦ Detallar las características técnicas de los distintos componentes que integran el sistema CMS
- ♦ Desglosar en profundidad las características específicas de los sistemas de señalización ERTMS y CBTC, como sistemas estandarizados más novedosos en el contexto actual
- ♦ Tratar en detalle las características técnicas de las instalaciones de CMS en función de los distintos Sistemas Ferroviarios
- ♦ Analizar las características que debe reunir el proyecto de Ingeniería asociado a las instalaciones de CMS

### **Módulo 4. Las telecomunicaciones**

- ♦ Identificar los principales aspectos técnicos de las telecomunicaciones ferroviarias en el momento actual
- ♦ Detallar las características técnicas de los distintos componentes que integran las telecomunicaciones fijas ferroviarias
- ♦ Ahondar en las características técnicas de los distintos componentes que integran las telecomunicaciones móviles ferroviarias, incluyendo la migración futura al estándar FRMCS
- ♦ Analizar las características que debe reunir el proyecto de Ingeniería asociado a las instalaciones de telecomunicaciones

### **Módulo 5. La infraestructura civil**

- ♦ Profundizar en la interacción del vehículo con la infraestructura civil, analizando en detalle los fenómenos dinámicos que se producen
- ♦ Detallar las características técnicas de los distintos componentes que integran el subsistema de infraestructura
- ♦ Tratar detalladamente las características de la vía como principal componente de la infraestructura civil
- ♦ Establecer las características de los aparatos de vía destacando los desvíos, las travesías y los aparatos de dilatación

### **Módulo 6. El material rodante**

- ♦ Tratar en profundidad los principales aspectos técnicos de los vehículos ferroviarios
- ♦ Explicar de forma clara y estructurada las características técnicas de los distintos componentes que integran el material rodante ferroviario
- ♦ Detallar las características técnicas de la dinámica ferroviaria desde un punto de vista del material rodante
- ♦ Analizar los aspectos que rigen el mantenimiento de los vehículos ferroviarios

### Módulo 7. Los riesgos y la seguridad

- ♦ Dominar las distintas normativas que regulan la aplicación de este tipo de procesos sobre los diferentes sistemas y subsistemas ferroviarios
- ♦ Detallar los distintos agentes que están involucrados en el proceso de gestión del riesgo y la seguridad
- ♦ Profundizar en las distintas etapas que deben seguirse para aplicar el proceso sobre el diseño de un sistema o en el caso de realizar una modificación cuando ya se encuentra en servicio
- ♦ Aplicar de manera práctica los conceptos aprendidos en casos reales

### Módulo 8. La operación

- ♦ Establecer los principales aspectos técnicos de las actividades de la operación ferroviaria en el momento actual
- ♦ Detallar los principales factores que afectan a la regulación del tráfico ferroviario, incluyendo los análisis de capacidad correspondientes
- ♦ Analizar las particularidades del transporte ferroviario de viajeros y de mercancías
- ♦ Abordar los criterios económicos que rigen actualmente la gestión de las compañías ferroviarias, tanto en lo relativo a las empresas gestoras de infraestructura como a las empresas de transporte ferroviario

### Módulo 9. La investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)

- ♦ Hacer reflexionar al alumno sobre la importancia de desarrollar una estrategia empresarial basada en la investigación, desarrollo e innovación en materia de tecnología ferroviaria
- ♦ Analizar la situación actual respecto a los programas de investigación, desarrollo e innovación, así como las distintas políticas y estrategias en materia de impulso y financiación
- ♦ Detallar, para cada ámbito técnico analizado, las particularidades en materia de investigación, desarrollo e innovación, destacando las principales líneas de trabajo, iniciativas asociadas y grupos de trabajo existentes
- ♦ Abordar los Sistemas Ferroviarios más disruptivos, esto es, aquellos que no emplean las técnicas tradicionales para su operación como es el caso de los sistemas de levitación magnética y aquellos basados en el nuevo concepto Hyperloop

### Módulo 10. La nueva revolución digital en el ferrocarril

- ♦ Reflexionar sobre la evolución tecnológica del ferrocarril, incluyendo la nueva revolución digital que actualmente está experimentando
- ♦ Analizar las distintas tecnologías digitales aplicables al sector ferroviario, detallando específicamente las más estratégicas
- ♦ Dominar la aplicación de las nuevas tecnologías digitales en distintas áreas del ferrocarril, identificando las mejoras asociadas
- ♦ Reflexionar sobre la importancia de la ciberseguridad en el sector ferroviario

# 05 Prácticas

Tras completar la etapa online, este programa universitario se complementa con una fase presencial en una entidad de referencia del sector ferroviario. Asimismo, este entorno especializado permite a los profesionales profundizar en los conocimientos adquiridos, contrastarlos con la práctica real y enriquecer la perspectiva técnica. Durante este periodo, el alumnado estará acompañado por un tutor que orientará su trayectoria, garantizando la integración efectiva de los contenidos teóricos con la experiencia aplicada.





“

*Integrarás en tu rutina profesional los conocimientos más avanzados adquiridos a través de un enfoque teórico y práctico”*

El período de capacitación práctica de este programa universitario en Sistemas Ferroviarios contempla una estancia intensiva en una entidad de referencia del sector, siempre acompañado por un tutor especializado. Esta experiencia permitirá al egresado desenvolverse en un entorno real, junto a equipos técnicos de primer nivel, aplicando los conocimientos adquiridos en situaciones profesionales propias del ámbito ferroviario.

Por lo tanto, se trata de una propuesta con un enfoque eminentemente práctico, en la que las actividades están orientadas al fortalecimiento y perfeccionamiento de las competencias necesarias para desenvolverse en el diseño, gestión y operación de los Sistemas Ferroviarios. De hecho, las prácticas estarán enfocadas en la adquisición de destrezas específicas que respondan a las exigencias actuales de este sector en constante transformación.

De este modo, el programa universitario se configura como una oportunidad única para que los profesionales se especialicen en un entorno altamente tecnológico. A su vez, tendrán la posibilidad de integrar procedimientos, metodologías y herramientas propias de los Sistemas Ferroviarios en escenarios reales, lo que les permitirá consolidar y ampliar sus capacidades en un contexto práctico, avanzado y dinámico.

La parte práctica se realizará con la participación activa del estudiante desempeñando las actividades y procedimientos de cada área de competencia (aprender a aprender y aprender a hacer), con el acompañamiento y guía de los profesores y demás compañeros de entrenamiento que faciliten el trabajo en equipo y la integración multidisciplinar como competencias transversales para la praxis de Ingeniería (aprender a ser y aprender a relacionarse).





Los procedimientos descritos a continuación serán la base de la parte práctica de la capacitación, y su realización estará sujeta a la disponibilidad propia del centro y su volumen de trabajo, siendo las actividades propuestas las siguientes:

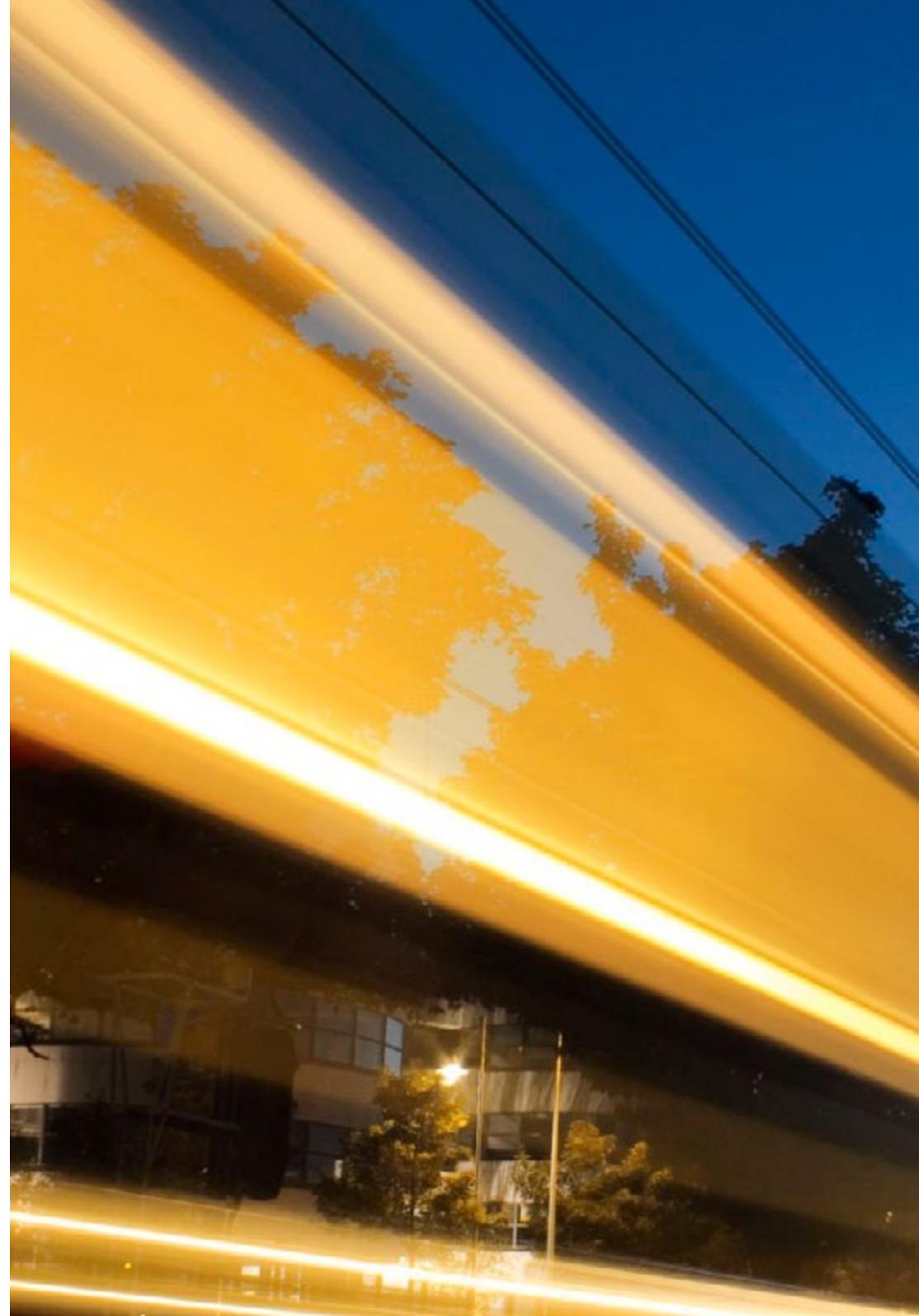
Módulo	Actividad Práctica
<b>Abordaje contemporáneo del ferrocarril y su Ingeniería</b>	Analizar la posición del ferrocarril frente a otros modos de transporte, considerando su competitividad y los ámbitos de mejora actuales
	Identificar la función de los órganos reguladores y supervisores, junto con el papel de la industria y los administradores de infraestructura
	Examinar las principales tendencias del sector, con especial énfasis en la digitalización y el modelo de servicio a la sociedad
	Describir los sistemas fundamentales de la infraestructura ferroviaria
<b>Exploración de la energía eléctrica aplicada a la tracción ferroviaria</b>	Analizar la energía eléctrica en el ferrocarril y el papel de los semiconductores de potencia
	Relacionar los servicios ferroviarios con los modelos de electrificación aplicables
	Describir los componentes del sistema eléctrico ferroviario y del TPS
	Comparar las particularidades de la corriente continua y la corriente alterna monofásica
<b>Análisis de las telecomunicaciones en los Sistemas Ferroviarios</b>	Identificar los sistemas de telecomunicaciones ferroviarias y su clasificación
	Describir los principales medios de transmisión, tanto fijos como móviles
	Comparar las características de las redes GSM-R y su evolución hacia el estándar FRMCS
	Evaluar la operación, supervisión y normativa aplicable a los proyectos de telecomunicaciones ferroviarias
<b>Evaluación de la infraestructura civil en los Sistemas Ferroviarios</b>	Investigar la interacción del vehículo con la infraestructura civil y los fenómenos dinámicos asociados
	Precisar los componentes técnicos que conforman el subsistema de infraestructura ferroviaria
	Examinar las particularidades de la vía y los aparatos de vía como elementos esenciales del sistema
	Valorar los criterios técnicos y funcionales que influyen en el diseño y mantenimiento de la infraestructura civil

## Seguro de responsabilidad civil

La máxima preocupación de la universidad es garantizar la seguridad tanto de los profesionales en prácticas como de los demás agentes colaboradores necesarios en los procesos de capacitación práctica en la empresa. Dentro de las medidas dedicadas a lograrlo, se encuentra la respuesta ante cualquier incidente que pudiera ocurrir durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello, la universidad se compromete a contratar un seguro de responsabilidad civil que cubra cualquier eventualidad que pudiera surgir durante el desarrollo de la estancia en el centro de prácticas.

Esta póliza de responsabilidad civil de los profesionales en prácticas tendrá coberturas amplias y quedará suscrita de forma previa al inicio del periodo de la capacitación práctica. De esta forma el profesional no tendrá que preocuparse en caso de tener que afrontar una situación inesperada y estará cubierto hasta que termine el programa práctico en el centro.



## Condiciones generales de la capacitación práctica

Las condiciones generales del acuerdo de prácticas para el programa serán las siguientes:

**1. TUTORÍA:** durante el Máster Semipresencial el alumno tendrá asignados dos tutores que le acompañarán durante todo el proceso, resolviendo las dudas y cuestiones que pudieran surgir. Por un lado, habrá un tutor profesional perteneciente al centro de prácticas que tendrá como fin orientar y apoyar al alumno en todo momento. Por otro lado, también tendrá asignado un tutor académico cuya misión será la de coordinar y ayudar al alumno durante todo el proceso resolviendo dudas y facilitando todo aquello que pudiera necesitar. De este modo, el profesional estará acompañado en todo momento y podrá consultar las dudas que le surjan, tanto de índole práctica como académica.

**2. DURACIÓN:** el programa de prácticas tendrá una duración de tres semanas continuadas de formación práctica, distribuidas en jornadas de 8 horas y cinco días a la semana. Los días de asistencia y el horario serán responsabilidad del centro, informando al profesional debidamente y de forma previa, con suficiente tiempo de antelación para favorecer su organización.

**3. INASISTENCIA:** en caso de no presentarse el día del inicio del Máster Semipresencial, el alumno perderá el derecho a la misma sin posibilidad de reembolso o cambio de fechas. La ausencia durante más de dos días a las prácticas sin causa justificada/ médica, supondrá la renuncia las prácticas y, por tanto, su finalización automática. Cualquier problema que aparezca durante el transcurso de la estancia se tendrá que informar debidamente y de forma urgente al tutor académico.

**4. CERTIFICACIÓN:** el alumno que supere el Máster Semipresencial recibirá un certificado que le acreditará la estancia en el centro en cuestión.

**5. RELACIÓN LABORAL:** el Máster Semipresencial no constituirá una relación laboral de ningún tipo.

**6. ESTUDIOS PREVIOS:** algunos centros podrán requerir certificado de estudios previos para la realización del Máster Semipresencial. En estos casos, será necesario presentarlo al departamento de prácticas de TECH para que se pueda confirmar la asignación del centro elegido.

**7. NO INCLUYE:** el Máster Semipresencial no incluirá ningún elemento no descrito en las presentes condiciones. Por tanto, no incluye alojamiento, transporte hasta la ciudad donde se realicen las prácticas, visados o cualquier otra prestación no descrita.

No obstante, el alumno podrá consultar con su tutor académico cualquier duda o recomendación al respecto. Este le brindará toda la información que fuera necesaria para facilitarle los trámites.

06

# Centros de prácticas

TECH Universidad ofrece la posibilidad de acceder a un centro de prestigio donde se ponen en práctica los conocimientos adquiridos, garantizando una experiencia enriquecedora en entornos profesionales reales. Además, brinda la oportunidad de llevar a cabo esta etapa en diversas instituciones distribuidas a lo largo de la geografía nacional, lo que amplía las perspectivas de aprendizaje aplicado. De esta manera, se asegura un proceso académico integral que combina excelencia teórica con experiencias prácticas de alto nivel.



“

*Realizarás tus prácticas en una institución de prestigio, que te permitirá adquirir competencias avanzadas para aumentar la excelencia de tu praxis profesional”*



El alumno podrá cursar la parte práctica de este Máster Semipresencial en los siguientes centros:



Ingeniería

### Irvia Mantenimiento Ferroviario (Madrid)

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: C/ Timoteo Pérez Rubio 4 28053 Madrid

Servicios integrales de mantenimiento de trenes e instalaciones ferroviarias

#### Capacitaciones prácticas relacionadas:

- Ingeniería Mecánica
- Sistemas Ferroviarios





Ingeniería

### Irvia Mantenimiento Ferroviario (Barcelona)

País: España  
Ciudad: Barcelona

Dirección: Carrer dels tallers ferroviaris S/N  
08040 Barcelona

Servicios integrales de mantenimiento de trenes e instalaciones ferroviarias

#### Capacitaciones prácticas relacionadas:

- Ingeniería Mecánica
- Sistemas Ferroviarios



Ingeniería

### Irvia Mantenimiento Ferroviario (Vilanova i la Geltru)

País: España  
Ciudad: Barcelona

Dirección: Rambla de L'Exposició S/N (Dentro de la B.M.I. RENFE) 08800 Vilanova i la Geltru (Barcelona)

Servicios integrales de mantenimiento de trenes e instalaciones ferroviarias

#### Capacitaciones prácticas relacionadas:

- Ingeniería Mecánica
- Sistemas Ferroviarios



Ingeniería

### Irvia Mantenimiento Ferroviario (Mataró)

País: España  
Ciudad: Barcelona

Dirección: Crta, Nacional II S/N (Dentro de Parking RENFE), 08301 Mataró (Barcelona)

Servicios integrales de mantenimiento de trenes e instalaciones ferroviarias

#### Capacitaciones prácticas relacionadas:

- Ingeniería Mecánica
- Sistemas Ferroviarios



Ingeniería

### Irvia Mantenimiento Ferroviario (Montcada i Reixach)

País: España  
Ciudad: Barcelona

Dirección: C/ Bifurcació S/N 08110 Montcada i Reixach (Barcelona)

Servicios integrales de mantenimiento de trenes e instalaciones ferroviarias

#### Capacitaciones prácticas relacionadas:

- Ingeniería Mecánica
- Sistemas Ferroviarios



Ingeniería

### Irvia Mantenimiento Ferroviario (Toledo)

País	Ciudad
España	Toledo

Dirección: Ctra. Toledo-Aranjuez, Km. 20.  
45260 Villaseca de la Sagra (Toledo)

Servicios integrales de mantenimiento de trenes  
e instalaciones ferroviarias

---

#### Capacitaciones prácticas relacionadas:

- Ingeniería Mecánica
- Sistemas Ferroviarios





“

*Inscríbete ahora y avanza en tu campo de trabajo con un programa integral, que te permitirá poner en práctica todo lo aprendido”*

07

# Salidas profesionales

Esta titulación universitaria proporciona una preparación especializada en Sistemas Ferroviarios, orientada al desarrollo de competencias aplicables en entornos técnicos de alta exigencia. En consecuencia, surgen oportunidades en la supervisión de infraestructuras, la optimización del material rodante y la gestión avanzada del tráfico ferroviario. Asimismo, abre camino hacia centros de control, compañías operadoras y entidades dedicadas a la innovación aplicada al transporte. De este modo, quienes culminen este itinerario adquieren un perfil competitivo, capaz de responder a los desafíos actuales y de impulsar la evolución del sector ferroviario con soluciones eficientes y sostenibles.





“

*Esta titulación universitaria impulsa el acceso a oportunidades laborales de alto impacto en el sector ferroviario, donde la especialización en sistemas marca la diferencia en el desarrollo profesional”*

### Perfil del egresado

El egresado de este Máster Semipresencial contará con una sólida preparación para abordar con solvencia los retos que plantean los Sistemas Ferroviarios modernos. A su vez, será capaz de interpretar y aplicar normativas internacionales, garantizando procesos seguros y eficientes. Igualmente, dominará el uso de tecnologías avanzadas de telecomunicación y electrificación, lo que le permitirá integrar soluciones innovadoras en proyectos de gran escala. De igual modo, desarrollará una visión estratégica orientada a la optimización de recursos y la sostenibilidad. Como resultado, se proyectará como un profesional preparado para impulsar mejoras significativas en la operación del transporte ferroviario.

*Serás capaz de anticipar desafíos y aplicar soluciones innovadoras que transformen el futuro de los Sistemas Ferroviarios.*

- ♦ **Pensamiento crítico:** analizar situaciones complejas en la operación ferroviaria, identificar riesgos potenciales y tomar decisiones fundamentadas que garanticen la seguridad y eficiencia del sistema
- ♦ **Resolución de problemas:** actuar de manera efectiva ante incidencias técnicas o de gestión, aplicando soluciones prácticas que aseguren la continuidad del servicio y minimicen tiempos de inactividad
- ♦ **Trabajo en equipo:** impulsar la colaboración con profesionales de diferentes áreas, garantizando una integración coordinada de los sistemas mecánicos, eléctricos y de telecomunicaciones en el entorno ferroviario
- ♦ **Adaptabilidad:** facilitar la incorporación de nuevas tecnologías y metodologías, respondiendo con agilidad a los constantes avances del sector y a las necesidades cambiantes de la infraestructura ferroviaria



Después de realizar el programa universitario, podrás desempeñar tus conocimientos y habilidades en los siguientes cargos:

**1. Ingeniero de mantenimiento de material rodante:** responsable de planificar y supervisar el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos ferroviarios, asegurando su óptimo funcionamiento y seguridad.

**Responsabilidad:** Planificar, supervisar y coordinar todas las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos ferroviarios.

**2. Técnico en electrificación ferroviaria:** encargado de la instalación, monitoreo y mantenimiento de sistemas eléctricos de tracción, garantizando la eficiencia energética y continuidad del suministro.

**Responsabilidad:** Organizar, calendarizar y controlar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y Sistemas Ferroviarios.

**3. Analista de señalización y control:** dedicado a evaluar, configurar y mantener los sistemas de control y mando ferroviario para asegurar operaciones seguras y confiables.

**Responsabilidad:** Supervisar, evaluar y garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de señalización y control ferroviario.

**4. Ingeniero de infraestructura ferroviaria:** supervisor de la construcción, conservación y mejora de vías, puentes y túneles, asegurando la estabilidad y seguridad de la red.

**Responsabilidad:** Planificar, diseñar y supervisar la construcción y el mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.

**5. Inspector de seguridad ferroviaria:** encargado de realizar auditorías, inspecciones y verificaciones de los distintos subsistemas, garantizando el cumplimiento de normativas y estándares de seguridad.

**Responsabilidad:** Verificar el cumplimiento de las normativas de seguridad en todos los subsistemas ferroviarios, identificando riesgos y evaluando medidas preventivas.

**6. Gestor de proyectos ferroviarios:** supervisor de proyectos de ampliación, modernización o innovación en la red ferroviaria, asegurando la calidad y eficiencia en cada etapa.

**Responsabilidad:** Garantizar la correcta planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos ferroviarios.

**7. Técnico en sistemas de tracción y frenado:** responsable de monitorizar, mantener y optimizar los sistemas de tracción y freno, garantizando seguridad, eficiencia y fiabilidad operativa.

**Responsabilidad:** Supervisar, mantener y optimizar los sistemas de tracción y frenado de los vehículos ferroviarios.



*Al titularte en TECH Universidad, accederás a múltiples oportunidades laborales que impulsarán el crecimiento de tu carrera profesional”*

08

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

*TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”*

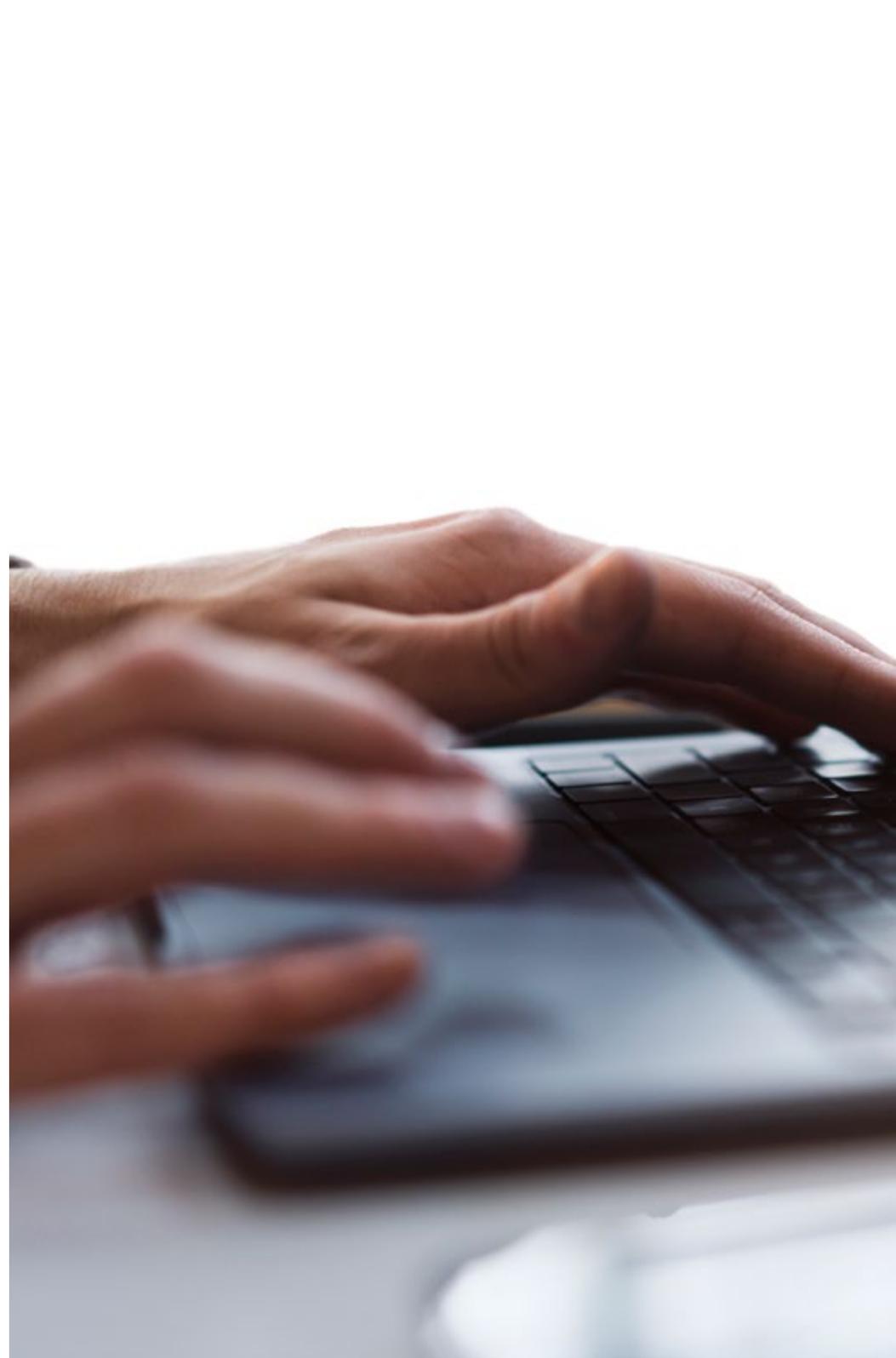
## El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

## Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

### La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Resúmenes interactivos

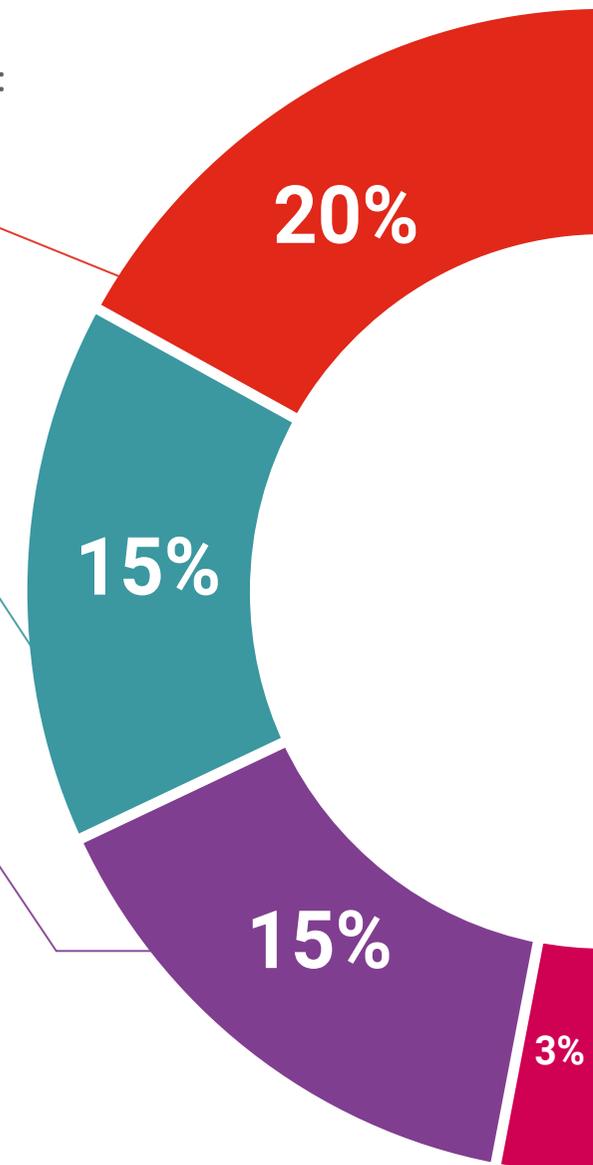
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

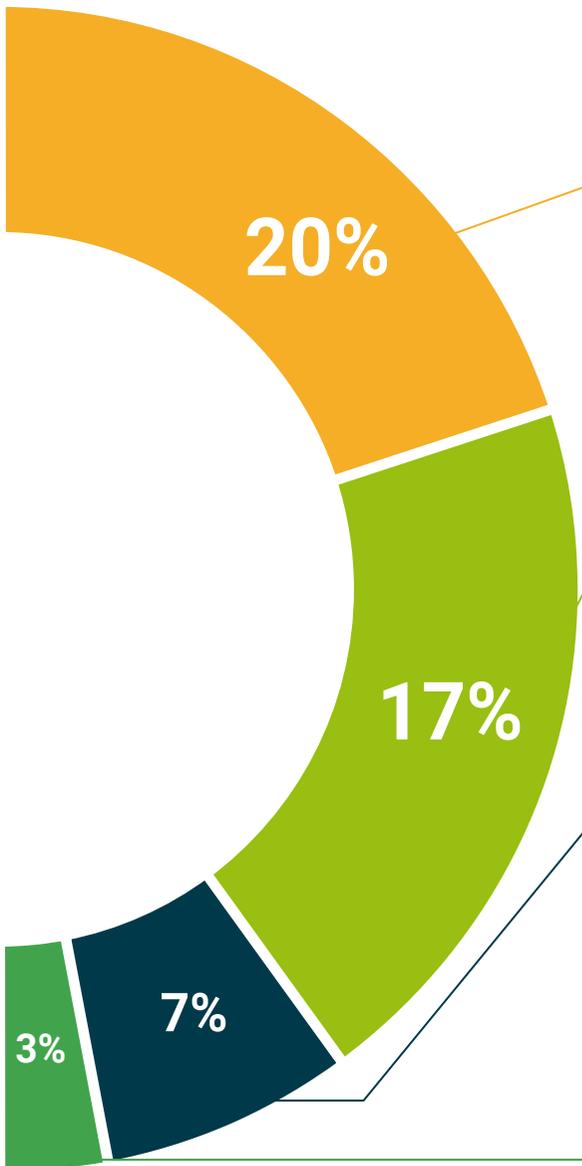
Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





#### Case Studies

Completarás una selección de los mejores *case studies* de la materia. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



#### Testing & Retesting

Evaluamos y reevaluamos periódicamente tu conocimiento a lo largo del programa. Lo hacemos sobre 3 de los 4 niveles de la Pirámide de Miller.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos. El denominado *Learning from an expert* afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en nuestras futuras decisiones difíciles.



#### Guías rápidas de actuación

TECH ofrece los contenidos más relevantes del curso en forma de fichas o guías rápidas de actuación. Una manera sintética, práctica y eficaz de ayudar al estudiante a progresar en su aprendizaje.



09

# Cuadro docente

Los docentes seleccionados por TECH Universidad para esta innovadora titulación universitaria reúnen un perfil altamente cualificado, combinando experiencia práctica en Sistemas Ferroviarios con sólidos conocimientos teóricos. Gracias a su trayectoria en proyectos de referencia y su dominio de las últimas tecnologías aplicadas al sector, estos profesionales guiarán a los alumnos mediante un enfoque práctico y riguroso. Asimismo, fomentan la aplicación de competencias avanzadas en entornos reales. De esta manera, TECH Universidad asegura un acompañamiento académico de excelencia que potencia la preparación técnica y estratégica de cada egresado.





“

*Los docentes de TECH Universidad inspiran innovación y excelencia, transmitiendo habilidades clave que transforman la teoría en práctica efectiva en Sistemas Ferroviarios”*

## Dirección



### D. Martínez Acevedo, José Conrado

- ♦ Ingeniero Industrial Especializado en Infraestructuras Ferroviarias
- ♦ Responsable del Área de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación en el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), empresa estatal adscrita al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA)
- ♦ Ingeniero Industrial
- ♦ Máster en Especialización en Tecnologías Ferroviarias
- ♦ Máster en Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Ferroviarias
- ♦ Miembro de: Institute of Electrical and Electronics Engineers y Comité Editorial de la revista especializada Electrification Magazine

## Profesores

### D. Morales Arquero, Ramón

- ♦ Ingeniero Superior Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Máster MBA en Administración de Empresas por la UNED.
- ♦ Experto Universitario en Tecnología Ferroviaria por la UNED

### D. De Bustos Ferrero, David

- ♦ Gerente de Cuentas en SEGULA Technologies
- ♦ Director de Seguridad e Inspección Industrial en el Groupe Qualiconsult
- ♦ Gerente del Centro Técnico de Bureau Veritas
- ♦ Ingeniero Ferroviario en Talgo
- ♦ Ingeniero Eléctrico en EG
- ♦ Licenciatura en Ingeniería Industrial por la Universidad Alfonso X el Sabio
- ♦ MBA en Business Administration por el IE Business School
- ♦ Programa de Gestión General por el IESE Business School y la Universidad de Navarra

**Dr. Martínez Lledó, Mariano**

- ♦ Responsable del Departamento de Vigilancia Tecnológica en el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif)
- ♦ Formador en el Área de I+D+i Ferroviaria en el Programa de Formación Integral de Técnicos
- ♦ Formador Internacional en el Área de Operación, Control de Tráfico e Innovación Ferroviaria en Marruecos, México y Francia
- ♦ Profesor en el Máster en Dirección Estratégica Internacional impartido por Adif, Indra y la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Doctor en Filología Española, Especializado en Lingüística Aplicada con la tesis doctoral *La lengua especializada del ferrocarril*
- ♦ Máster en Dirección Estratégica Internacional

**D. Fernández Gago, Ángel**

- ♦ Técnico de Control, Mando y Señalización en el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), empresa estatal adscrita al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) de España
- ♦ Responsable de análisis y estudio de sistemas de bloqueo basados en tecnologías alternativas en la Red Convencional de Adif. Caso de estudio, Cáceres-Valencia de Alcántar
- ♦ Ingeniero de la Energía por la Universidad Rey Juan Carlos
- ♦ Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Máster Universitario en Ingeniería Industrial. RWTH Aachen University
- ♦ Máster en Ingeniería y Gestión del Transporte Terrestre. Universidad Nacional de Educación a Distancia

**D. García Ruiz, Mariano**

- ♦ Ingeniero en Telecomunicaciones y Telemática Experto en el Sector Ferroviario
- ♦ Jefe de Área de Telecomunicaciones y Subdirector de Operaciones de Alta Velocidad en ADIF
- ♦ Director de obra GSM-R y Operadores en Getinsa
- ♦ Jefe del Departamento de Sistemas de Información y Comunicaciones en SIRSA
- ♦ Técnico de Desarrollo de Proyectos Atos
- ♦ Jefe de Implantación ATLAS en IBM Global Services
- ♦ Técnico del Desarrollo de Proyectos en Altran
- ♦ Ingeniero de Telecomunicaciones y Telemática por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Máster en Construcción y Mantenimiento en Infraestructuras Ferroviarias por la Universidad Politécnica de Cataluña



*Impulsa tu trayectoria profesional con una enseñanza holística, que te permite avanzar tanto a nivel teórico como práctico*

10

# Titulación

El Máster Semipresencial en Sistemas Ferroviarios garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Semipresencial expedido por TECH Universidad.





*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este **Máster Semipresencial en Sistemas Ferroviarios** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado.

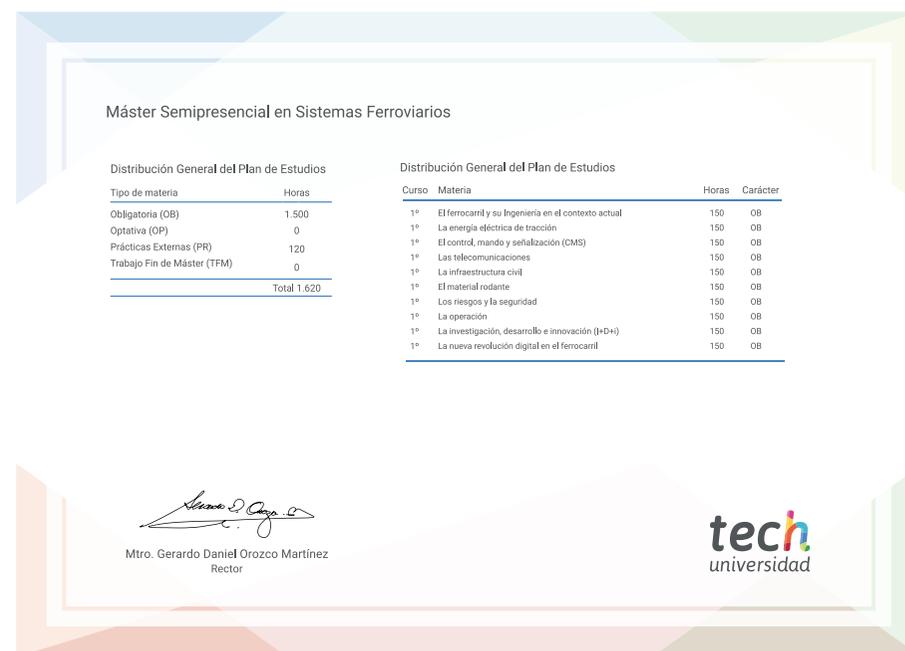
Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Máster Semipresencial** emitido por **TECH Universidad**.

Este título expedido por **TECH Universidad** expresará la calificación que haya obtenido en el Máster Semipresencial, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Máster Semipresencial en Sistemas Ferroviarios**

Modalidad: **Semipresencial (Online + Prácticas)**

Duración: **12 meses**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.

salud futuro  
confianza personas  
educación información tutores  
garantía acreditación enseñanza  
instituciones tecnología aprendizaje  
comunidad compromiso  
atención personalizada innovación  
conocimiento presente  
desarrollo web formación  
aula virtual idiomas



## Máster Semipresencial Sistemas Ferroviarios

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad

# Máster Semipresencial Sistemas Ferroviarios