Experto Universitario
Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria



tech universidad tecnológica



tech universidad tecnológica

Experto Universitario
Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria

Modalidad: **Online**

Duración: **6 meses**

Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**

Horas lectivas: **600 h.**

Acceso web: **www.techtitute.com/ingenieria/experto-universitario/experto-tecnologia-infraestructura-superestructura-ferroviaria**

Índice

01
Presentación
pág. 4

02
Objetivos
pág. 8

03
Dirección del curso
pág. 12

04
Estructura y contenido
pág. 16

05
Metodología
pág. 24

06
Titulación
pág. 32

01

Presentación

Los nuevos servicios de viajeros de alta velocidad, la descongestión de las ciudades mediante nuevos sistemas ferroviarios urbanos y el necesario trasvase de mercancías desde otros modos de transporte hacia el tren, está planteando una evolución permanente de este sistema. Por eso, conocer los aspectos básicos del sistema eléctrico de este tipo de transporte es un requerimiento para muchos ingenieros en el campo ferroviario. Haciendo fundamental contar con profesionales especializados en esta área, por lo que el Experto Universitario en Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria está diseñado para que el alumno sea capaz de iniciarse de una manera especial en las nuevas tecnologías que impactan en este campo en crecimiento.





Cuenta con un Experto Universitario que impulsará tu carrera profesional innovando en un sector que está altamente demando dentro del campo de la ingeniería"

Si existe un campo en el que el ferrocarril ha sido pionero y un tractor tecnológico es el de la electricidad, la cual fue aplicada de forma muy temprana. Así, mientras otros modos de transporte están intentando migrar a esa "característica eléctrica" en este momento, el ferrocarril ya lo hizo a finales del siglo XIX lo que le ha permitido convertirse en uno de los modos de transporte más eficientes.

De esta forma, se presenta este Experto Universitario para tratar los puntos que hacen mención a la aplicación de la energía eléctrica al ferrocarril, en sus distintos servicios, analizando su situación funcional y las características de los distintos elementos que componen el sistema de tracción eléctrica desde una perspectiva actual. Precisamente debe reseñarse que el planteamiento se enfoca a la electricidad que se emplea para la tracción eléctrica de los trenes, que es, por mucho, el principal destinatario de la electricidad que se consume. Un aspecto de gran interés estriba en el análisis detallado de los sistemas eléctricos de corriente continua y de corriente alterna monofásica de una manera independiente y destacando las particularidades de cada uno de ellos.

A medida que se avance en los módulos se profundizará de manera detallada en los aspectos y componentes de la técnica de control, mando y señalización (CMS) ferroviaria, bajo una visión actualizada de todos ellos. De especial relevancia es el estudio profundo de los sistemas ERTMS y CBTC como principales referentes de la señalización moderna en todo el mundo y que se han convertido en auténticos estándares en la práctica totalidad de las redes ferroviarias metropolitanas, urbanas e interurbanas. Previamente se analiza, según se ha comentado, todos los componentes técnicos que constituyen estos sistemas y que velan por la seguridad máxima de la circulación de los trenes.

Asimismo, es importante mencionar el análisis técnico en el que se abordaran los distintos elementos que componen las telecomunicaciones puramente ferroviarias, destacando el estudio del sistema GMS-R, como principal estándar del ferrocarril en el momento actual, y su necesaria migración al nuevo estándar 5G. Del mismo modo, se analiza todo el entorno existente alrededor de estos sistemas de telecomunicación como es la prestación de servicios a terceros y el control de toda la red.

La experiencia del cuadro docente en el campo ferroviario, en distintos ámbitos y enfoques como son la administración, la industria y la empresa de ingeniería, ha posibilitado el desarrollo de un contenido práctico y completo orientado a los nuevos retos y necesidades del sector. A diferencia de otros programas del mercado, se ha planteado un enfoque con carácter internacional y no únicamente orientado a un tipo de país y/o sistema.

Un Experto Universitario 100% Online que aporta al alumno la facilidad de poder cursarlo cómodamente, donde y cuando quiera. Solo necesitará un dispositivo con acceso a internet para lanzar su carrera un paso más allá. Una modalidad acorde al tiempo actual con todas las garantías para posicionar al ingeniero en un sector altamente demandado.

Este **Experto Universitario en Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria** contiene el plan de estudios más completo y actualizado del mercado. Las características más destacadas del programa son:

- Disponer de mayores competencias profesionales en el ámbito ferroviario.
- Actualizar y enfocar en estos términos las estrategias de sus compañías.
- Demandar nuevos requerimientos en los procesos de adquisición de tecnología.
- Incluir valor añadido a los proyectos técnicos a desarrollar por sus empresas y organizaciones.
- Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional.
- Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje.
- Su especial hincapié en metodologías innovadoras.
- Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual.
- La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet.

Comprende el análisis de la propia dinámica de un tren con la infraestructura y las particularidades de cada una de estas estructuras"

Conoce el proceso de transformación digital y tecnología que se ha desarrollado en el sector ferrovial en los últimos años siguiendo un programa enfocado al profesional en ingeniería”

Aprende conceptos nuevos que sustentan nuevas disciplinas con gran importancia dentro del campo ferrovial.

Impulsa tu carrera contando con un completo programa adaptados a las necesidades internacionales del sistema ferroviario.

El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, el profesional contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeos interactivos realizados por reconocidos expertos.



02

Objetivos

El diseño del programa de este Experto Universitario permite al alumno actualizarse en este sector altamente demandado en el campo de ingeniería. De esta forma, se ha desarrollado los aspectos claves en un plan de estudios que impulsará la carrera de los ingenieros desde una perspectiva global, identificando los principales aspectos técnicos de las telecomunicaciones ferroviarias en el momento actual, buscando también comprender en profundidad las características específicas de los sistemas de señalización. En consecuencia, potenciará sus facultades persiguiendo un objetivo eminentemente tecnológico, disponiendo de un conocimiento actualizado en las tendencias ferroviarias. En vista de lo anterior, TECH establece los siguientes objetivos Generales y Específicos para garantizar la satisfacción del futuro egresado:





Analizar las características que debe reunir el proyecto de ingeniería asociado a las instalaciones de CMS y cumple tus objetivos profesionales con este Experto Universitario"

Objetivos generales

- Profundizar en los diferentes conceptos técnicos del ferrocarril en sus distintos ámbitos
- Conocer los avances tecnológicos que el sector ferroviario está experimentando principalmente debido a la nueva revolución digital, es la base de este aprendizaje, pero sin olvidar los planteamientos tradicionales en los que se basa este modo de transporte
- Conocer los cambios en el sector que ha desencadenado la demanda de nuevos requerimientos técnicos
- Implantar estrategias basadas en los cambios tecnológicos que han surgido en el sector
- Actualizar los conocimientos en todos los aspectos y tendencias ferroviarios

Dirígete a la excelencia académica en el campo de la tecnología de infraestructura siguiendo casos prácticos desarrollados por expertos"





Objetivos específicos

Módulo 1. La energía eléctrica de tracción

- Hacer un análisis exhaustivo de los principales aspectos técnicos de la energía eléctrica de tracción en el ferrocarril, destacando los hitos más importantes y su situación en el momento actual
- 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
- Obtener conocimientos sobre las particularidades de la electrificación en corriente continua y en corriente alterna monofásica, enfatizando sus ventajas y desventajas operativas
- Analizar las características que debe reunir el proyecto de ingeniería asociado a las instalaciones de energía eléctrica de tracción

- Dirigir al alumno a la aplicación práctica de los contenidos expuestos

Módulo 2. El control, mando y señalización (CMS)

- Explicar de forma clara y estructurada los principales aspectos técnicos de las instalaciones asociadas al control, mando y señalización ferroviaria
- 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
- Dirigir al alumno a la aplicación práctica de los contenidos expuestos

Módulo 3. 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
- Ser capaz de ahondar en las características técnicas de los distintos componentes que integran las telecomunicaciones móviles ferroviarias, incluyendo la migración futura al estándar FRMCS
- Reflexionar sobre cómo las telecomunicaciones en el ferrocarril se enfocan actualmente a un negocio comercial en el que terceras partes emplean la propia infraestructura del ferrocarril
- Analizar las características que debe reunir el proyecto de ingeniería asociado a las instalaciones





de telecomunicaciones

- Dirigir al alumno a la aplicación práctica de los contenidos expuestos

Módulo 4. La infraestructura civil

- Profundizar en la interacción del vehículo con la infraestructura civil, analizando en detalle los fenómenos dinámicos que se producen, con el objetivo de determinar los parámetros de diseño de la plataforma y del resto de componentes
- Detallar las características técnicas de los distintos componentes que integran el subsistema de infraestructura como es la plataforma, los túneles, los puentes y los viaductos
- Tratar detalladamente las características de la vía como principal componente de la infraestructura civil. Teniendo en cuenta su tipología tradicional como en placa, se analizarán a su vez los distintos elementos que lo componen
- Establecer las características de los aparatos de vía destacando los desvíos, las travesías y los aparatos de dilatación, así como otros elementos auxiliares asociados a la operación de la vía
- Abordar las características técnicas de la infraestructura civil en función de los distintos sistemas ferroviarios
- Integrar el concepto de resiliencia de la infraestructura frente a eventos externos, analizando su importancia actual en la estrategia de las empresas gestoras de infraestructura ferroviaria
- Dirigir al alumno a la aplicación práctica de los contenidos expuestos

03

Dirección del curso

En su máxima de ofrecer una educación de élite para todos, TECH cuenta con profesionales de renombre para que el alumno adquiera un conocimiento sólido en la especialidad de Tecnología de infraestructura y superestructura ferroviaria. Por ello, el presente Experto Universitario cuenta con un equipo altamente cualificado y con una dilatada experiencia en el sector, que ofrecerán las mejores herramientas para el alumno en el desarrollo de sus capacidades durante el curso. De esta manera, el estudiante cuenta con las garantías que demanda para especializarse a nivel internacional en un sector en auge que le catapultará al éxito profesional.





Cuenta con un cuadro docente altamente capacitado en el sector ferrovial y lleva tu carrera al siguiente nivel”

Dirección



D. Martínez Acevedo, José Conrado

- Experiencia en el sector público ferroviario, ocupando diversos puestos en actividades de construcción, operación y desarrollo tecnológico de las redes ferroviarias de alta velocidad y convencional españolas
- 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) de España
- Coordinador de más de 90 proyectos e iniciativas tecnológicas en todas las áreas del ferrocarril
- Ingeniero Industrial y Másteres en Especialización en Tecnologías Ferroviarias y en Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Ferroviarias
- Profesor en los másteres de ferrocarriles de la Universidad Pontificia de Comillas (ICAI) y de la Universidad de Cantabria
- Miembro de IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) e integrante del Comité Editorial de Electrification Magazine en la misma institución (revista especializada en la electrificación del transporte)
- Vocal del grupo de AENOR CTN 166 "Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+I)"
- Representante de Adif en los grupos de trabajo de I+D+i y EGNSS (Galileo) del MITMA
- Ponente en más de 40 Congresos y Seminarios



Profesores

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
- Director de Proyectos de Control, Mando y Señalización, entre ellos: supresión de bloqueos telefónicos, instalación de bloqueos automáticos banalizados, normalización y modernización de bloqueos y enclavamientos y afecciones al subsistema CMS derivadas de proyectos de infraestructura
- 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 Alcántara
- Ingeniero Industrial y Máster en Ingeniería y Gestión del Transporte Terrestre

D. García Ruiz, Mariano

- jefe de Telecomunicaciones en la Dirección General de Conservación y Mantenimiento en el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), empresa estatal adscrita al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) de España
- Experiencia en el sector ferroviario, habiendo ocupado diversos puestos de responsabilidad en diversos proyectos y obras de construcción de la red de alta velocidad española: Telecomunicaciones Móviles GSM-R en las Líneas de Alta Velocidad Madrid-Lleida, Córdoba-Málaga y Madrid-Valencia-Albacete-Alicante; Tel. Fijas y Móviles GSM-R en las Líneas de Alta Velocidad Madrid-Toledo y Madrid-Segovia-Valladolid
- Responsable de Mantenimiento y Operación de las instalaciones de Telecomunicaciones Fijas, Móviles GSM-R, Telemando de Energía y Operadores Públicos de Telefonía Móvil de la red de alta velocidad española
- Ingeniero de Telecomunicación y Máster en Construcción y Mantenimiento en Infraestructuras Ferroviarias

04

Estructura y contenido

El siguiente temario cumple con los requerimientos indispensables en el área de la Tecnología de infraestructura y superestructura ferroviaria. Además, cuenta con las propuestas del equipo docente, dando como resultado un plan de estudios con los módulos necesarios para ofrecer una amplia perspectiva de esta área en ingeniería. Para el estudiante, esto se traduce en una excelente oportunidad para catapultar su carrera a nivel internacional, incorporando todos los campos de trabajo que intervienen en el desarrollo del ingeniero en este tipo de ambientes laborales. Desde el módulo 1 el alumno verá ampliados sus conocimientos, que le capacitarán para desarrollarse profesionalmente, sabiendo que cuenta, además, con el respaldo de un equipo de expertos.





Profundiza en la interacción de la infraestructura civil en función de los distintos sistemas ferroviarios con un programa diseñado por expertos”

Módulo 1. La energía eléctrica de tracción

1.1. La energía eléctrica y el ferrocarril
- 1.1.1. El semiconductor de potencia
- 1.1.2. La tensión y corriente eléctrica en el ferrocarril
- 1.1.3. Evaluación general de la electrificación ferroviaria en el mundo

1.2. Relación entre los servicios ferroviarios y la electrificación
- 1.2.1. Los servicios urbanos
- 1.2.2. Los servicios interurbanos
- 1.2.3. Los servicios de alta velocidad

1.3. La electrificación y el frenado del tren
- 1.3.1. Prestaciones del freno eléctrico a nivel de la tracción
- 1.3.2. Prestaciones del freno eléctrico a nivel de la infraestructura
- 1.3.3. Influencia general del freno eléctrico de recuperación

1.4. El sistema eléctrico ferroviario
- 1.4.1. Elementos constitutivos
- 1.4.2. El entorno eléctrico
- 1.4.3. El TPS (*Traction Power System*)

1.5. El TPS (*Traction Power System*)
- 1.5.1. Componentes
- 1.5.2. Tipos de TPS en función de la frecuencia eléctrica de funcionamiento
- 1.5.3. SCADA de control

1.6 La Subestación Eléctrica de Tracción (SET)
- 1.6.1. Función
- 1.6.2. Tipos
- 1.6.3. Arquitectura y componentes
- 1.6.4. Conexiones eléctricas

1.7. La Línea de Transmisión (LT)
- 1.7.1. Función
- 1.7.2. Tipos
- 1.7.3. Arquitectura y componentes
- 1.7.4. La captación de la energía eléctrica por el tren
- 1.7.5. La línea aérea elástica de transmisión (Catenaria)
- 1.7.6. La línea aérea rígida de transmisión

1.8. El sistema eléctrico ferroviario de corriente continua
- 1.8.1. Particularidades específicas
- 1.8.2. Parámetros técnicos
- 1.8.3. Explotación

1.9. El sistema eléctrico ferroviario de corriente alterna monofásica
- 1.9.1. Particularidades específicas
- 1.9.2. Parámetros técnicos
- 1.9.3. Perturbaciones producidas y principales soluciones
- 1.9.4. Explotación

1.10. Proyecto de ingeniería
- 1.10.1. Normativa
- 1.10.2. Índice del proyecto
- 1.10.3. Planificación, ejecución y puesta en servicio

Módulo 2. El control, mando y señalización (CMS)

2.1. El CMS y el ferrocarril
- 2.1.1. Evolución
- 2.1.2. La seguridad ferroviaria
- 2.1.3. La importancia de la RAMS
- 2.1.4. Interoperabilidad ferroviaria
- 2.1.5. Componentes del subsistema CMS

2.2. El enclavamiento
- 2.2.1. Evolución
- 2.2.2. Principio de funcionamiento
- 2.2.3. Tipos
- 2.2.4. Otros elementos
- 2.2.5. El programa de explotación
- 2.2.6. Desarrollos futuros



2.3. El bloqueo
- 2.3.1. Evolución
- 2.3.2. Tipos
- 2.3.3. La capacidad de transporte y el bloqueo
- 2.3.4. Criterios de diseño
- 2.3.5. Comunicación del bloqueo
- 2.3.6. Aplicaciones específicas

2.4. La detección del tren
- 2.4.1. Circuitos de vía
- 2.4.2. Contadores de ejes
- 2.4.3. Criterios de diseño
- 2.4.4. Otras tecnologías

2.5. Los elementos de campo
- 2.5.1. Aparatos de vía
- 2.5.2. Las señales
- 2.5.3. Sistemas de protección de pasos a nivel
- 2.5.4. Los detectores de apoyo a la explotación

2.6. Sistemas de protección del tren
- 2.6.1. Evolución
- 2.6.2. Tipos
- 2.6.3. Sistemas embarcados
- 2.6.4. ATP
- 2.6.5. ATO
- 2.6.6. Criterios de diseño
- 2.6.7. Desarrollos futuros

2.7. El sistema ERTMS
- 2.7.1. Evolución
- 2.7.2. Normativa
- 2.7.3. Arquitectura y componentes
- 2.7.4. Niveles
- 2.7.5. Modos de operación
- 2.7.6. Criterios de diseño

2.8. El sistema CBTC
- 2.8.1. Evolución
- 2.8.2. Normativa
- 2.8.3. Arquitectura y componentes
- 2.8.5. Modos de operación
- 2.8.6. Criterios de diseño

2.9. Relación entre los servicios ferroviarios y el CMS
- 2.9.1. Los servicios urbanos
- 2.9.2. Los servicios interurbanos
- 2.9.3. Los servicios de alta velocidad

2.10. Proyectos de ingeniería
- 2.10.1. Normativa
- 2.10.2. Índice del proyecto
- 2.10.3. Planificación, ejecución y puesta en servicio

Módulo 3. Las telecomunicaciones

3.1. Telecomunicaciones ferroviarias
- 3.1.1. Seguridad y disponibilidad de los sistemas de telecomunicaciones
- 3.1.2. Clasificación de los sistemas de telecomunicaciones ferroviarios
- 3.1.3. Convergencia a redes IP

3.2. Medios de transmisión
- 3.2.1. Cables de cobre
- 3.2.2. Radio enlaces
- 3.2.3. Fibra óptica

3.3. Redes de transporte y acceso
- 3.3.1. La transmisión digital
- 3.3.2. Sistemas PDH
- 3.3.3. Sistemas SDH
- 3.3.4. Evolución de los sistemas

3.4. Redes de conmutación de voz
- 3.4.1. Telefonía de explotación tradicional
- 3.4.2. Telefonía conmutada
- 3.4.3. Voz sobre IP
- 3.4.4. Arquitectura red de voz
- 3.4.5. Plan de numeración

3.5. Redes de datos IP
- 3.5.1. Fundamentos. Modelo OSI
- 3.5.2. Redes de conmutación de paquetes
- 3.5.3. Redes de área local Ethernet
- 3.5.4. Redes IP/MPLS

3.6. Comunicaciones Móviles
- 3.6.1. Fundamentos de comunicaciones móviles
- 3.6.2. Tren-tierra analógico
- 3.6.3. Sistemas Wi-Fi
- 3.6.4. Sistemas TETRA

3.7. Comunicaciones móviles GSM-R
- 3.7.1. Características específicas GSM-R vs. GSM (2G)
- 3.7.2. Arquitectura
- 3.7.3. Gestión de llamadas
- 3.7.4. Diseño de red de alta disponibilidad
- 3.7.5. ERTMS L2: GSM-R + ETCS L2
- 3.7.6. Evolución GSM-R al 5G (FRMCS)

3.8. Operación y supervisión de las redes de telecomunicación
- 3.8.1. Modelo ISO TMNS
- 3.8.2. Protocolos estándar y gestores propietarios
- 3.8.3. Sistemas de gestión centralizada
- 3.8.4. Provisión de servicios

3.9. Servicios y clientes de telecomunicación en el entorno ferroviario
- 3.9.1. Servicios y clientes ferroviarios
- 3.9.2. Telecomunicaciones fijas
- 3.9.3. Telecomunicaciones móviles

3.10. Proyecto de ingeniería
- 3.10.1. Normativa
- 3.10.2. Índice del proyecto
- 3.10.3. Planificación, ejecución y puesta en servicio

Módulo 4. La Infraestructura civil

4.1. Aproximación a las características de la infraestructura civil del ferrocarril
- 4.1.1. Interacción de la infraestructura con el vehículo
- 4.1.2. Dinámica general del ferrocarril
- 4.1.3. Parámetros de diseño de la infraestructura

4.2. La plataforma ferroviaria
- 4.2.1. Constitución de la plataforma
- 4.2.2. Tipología
- 4.2.3. Capas de asiento ferroviarias

4.3. Puentes
- 4.3.1. Tipología
- 4.3.2. Características técnicas
- 4.3.3. Interacción con el vehículo

4.4. Túneles
- 4.4.1. Tipología
- 4.4.2. Características técnicas
- 4.4.3. Interacción con el vehículo
- 4.4.4. Particularidades en el ámbito aerodinámico
- 4.4.5. Particularidades en el ámbito de la seguridad y protección civil

4.5. La vía en balasto
- 4.5.1. Tipología
- 4.5.2. El carril de rodadura
- 4.5.3. Otros componentes
- 4.5.4. Fenómeno de *Flying-ballast*

4.6. La vía en placa
- 4.6.1. Tipología
- 4.6.2. Componentes
- 4.6.3. Transición vía en placa a vía en balasto

4.7. Los aparatos de vía
- 4.7.1. Tipología
- 4.7.2. Desvíos y travesías
- 4.7.3. Equipos de dilatación

4.8. Otros elementos auxiliares
- 4.8.1. Toperas y zonas de frenado
- 4.8.2. Barreras multifunción
- 4.8.3. Cambiadores de ancho
- 4.8.1. Básculas

4.9. Relación entre los servicios ferroviarios y la infraestructura civil
- 4.9.1. Los servicios urbanos
- 4.9.2. Los servicios interurbanos
- 4.9.3. Los servicios de alta velocidad

4.10. Resiliencia de la infraestructura frente a eventos extremos
- 4.10.1. Eventos climáticos
- 4.10.2. Deslizamientos
- 4.10.3. Terremotos

Alcanza tus metas profesionales conociendo los principales aspectos técnicos de las telecomunicaciones ferroviarias en el mundo actual y posiciónate como un experto internacional"

05

Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: ***el Relearning***.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine.***





Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización"

En TECH empleamos el Método del caso

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo"



Somos la primera universidad online en español que combina los case studies de Harvard Business School con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración.



El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.

Un método de aprendizaje innovador y diferente

Este programa intensivo de Ingeniería de TECH Universidad Tecnológica te prepara para afrontar todos los retos en esta área, tanto en el ámbito nacional como internacional. Tenemos el compromiso de favorecer el crecimiento personal y profesional, la mejor forma de caminar hacia el éxito, por eso, en TECH Universidad Tecnológica utilizarás los *case studies* de Harvard, con la cual tenemos un acuerdo estratégico, que nos permite acercar a nuestros alumnos los materiales de la mejor universidad del mundo.

> *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera"*

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomasen decisiones y emitiesen juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción. A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

Relearning Methodology

TECH es la primera universidad en el mundo que combina los *case studies* de Harvard University con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

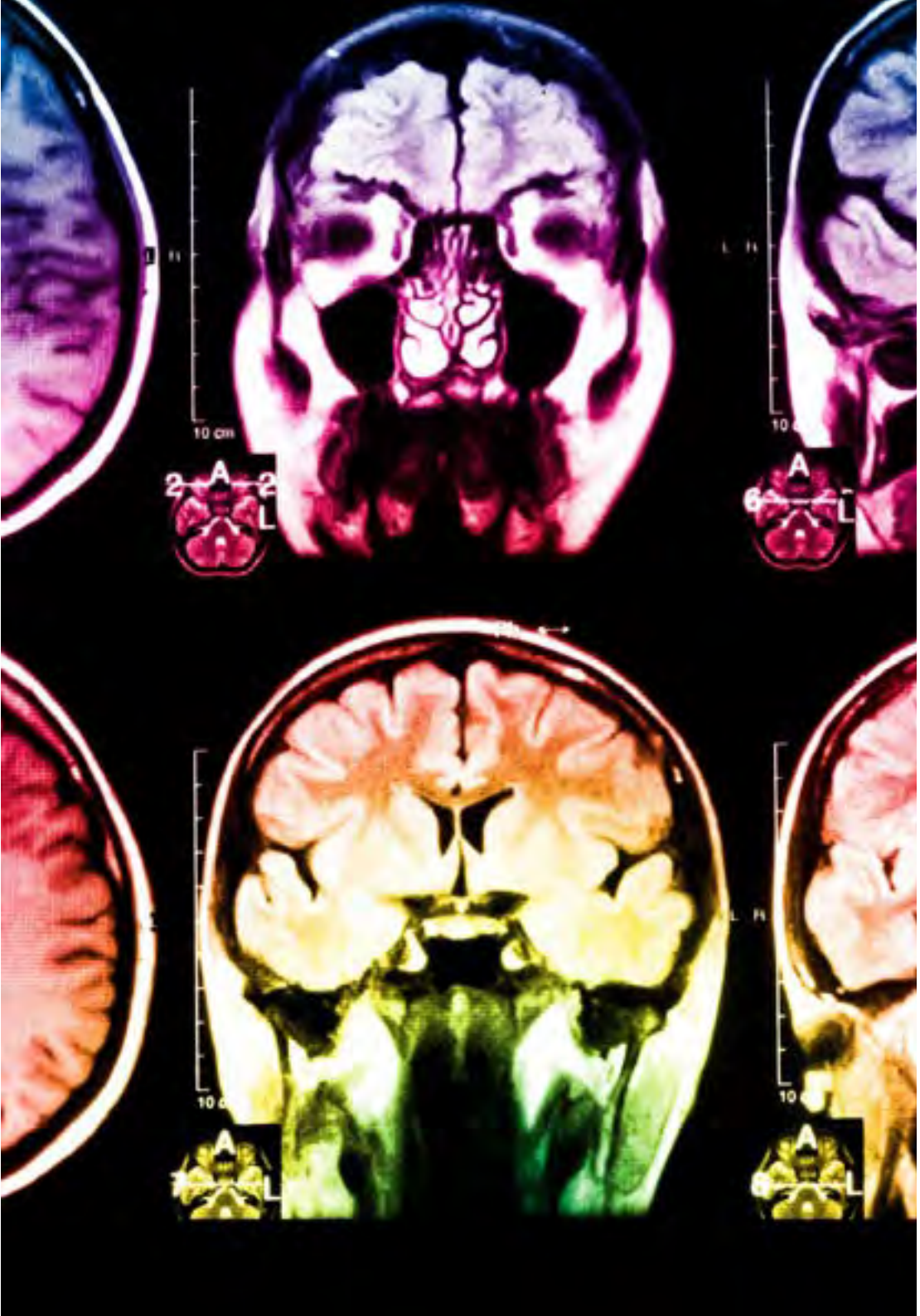
Potenciamos los *case studies* de Harvard con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

> *En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos…) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.





En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados Universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado Universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

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

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.

En este programa tendrás acceso a los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para ti:

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, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.

Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

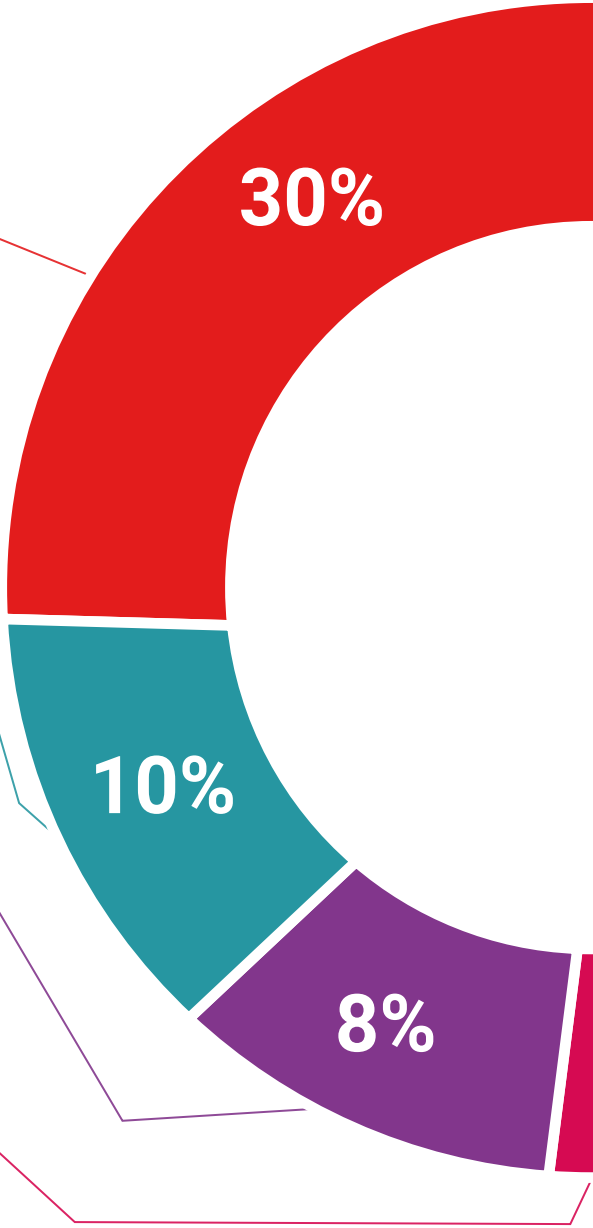
El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.

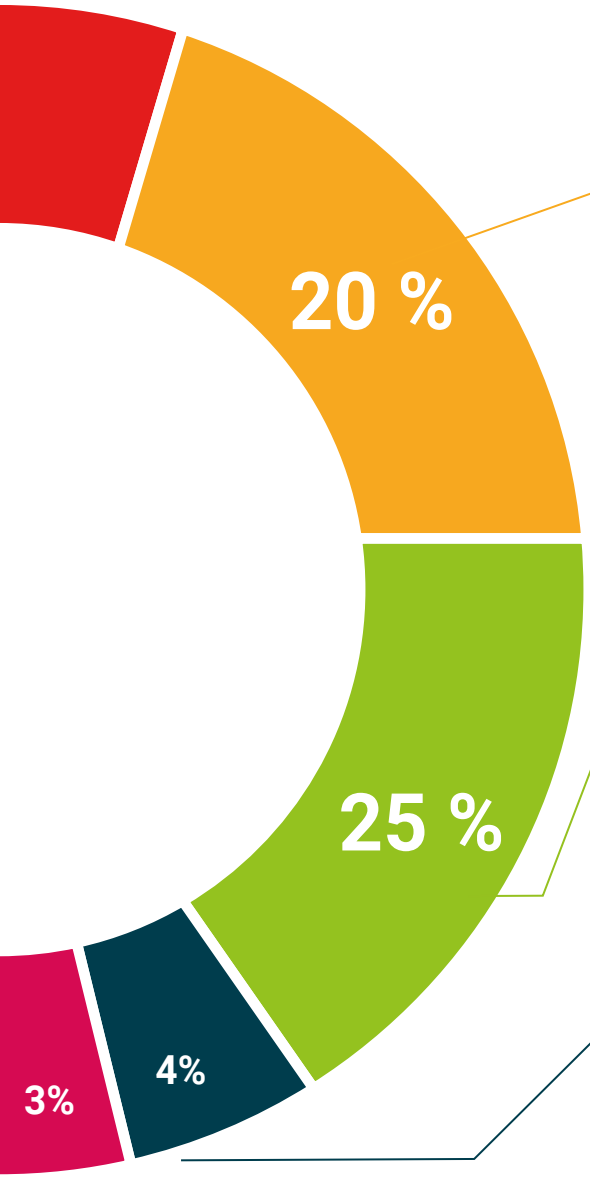
Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán 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.

Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





Case Studies

Completarán una selección de los mejores cases studies de la materia que se emplean en Harvard. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.

Resúmenes interactivos

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

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

Testing & Retesting

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.

06

Titulación

El Experto Universitario en Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria le garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título universitario de Experto Universitario expedido por una universidad de prestigio: TECH Universidad Tecnológica.





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

Este **Experto Universitario en Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria** contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de las evaluaciones por parte del alumno, éste recibirá por correo postal* con acuse de recibo su correspondiente título emitido por la **TECH Universidad Tecnológica.**

El título expedido por **TECH Universidad Tecnológica** expresará la calificación que haya obtenido en el Curso Universitario, y reúnirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Experto Universitario en Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria.**

N.º Horas Oficiales: **600 h.**


tech universidad tecnológica

Otorga la presente

CONSTANCIA

a

C. _____, con documento de identificación nº_____

Por haber superado con éxito y acreditado el programa de

EXPERTO UNIVERSITARIO

en

Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria

Se trata de un título propio de esta Universidad con una duración de 450 horas, con fecha de inicio dd/mm/aaaa y fecha de finalización dd/mm/aaaa.

TECH es una Institución Particular de Educación Superior reconocida por la Secretaría de Educación Pública a partir del 28 de junio de 2018.

A 17 de junio de 2020

Mtra.Tere Guevara Navarro
Rectora

Este título propio se deberá acompañar siempre del título universitario habilitante expedido por la autoridad competente para ejercer profesionalmente en cada país. código único TECH: AFWOR23S techtitute.com/titulos

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



tech universidad tecnológica

Experto Universitario

Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria

Modalidad: **Online**

Duración: **6 meses**

Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**

Horas lectivas: **600 h**

Experto Universitario
Tecnología de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria



tech universidad tecnológica