



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

# Máster

**Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica**



1ª edición  
2010-11



Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

## LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Somos una institución pública de investigación y educación superior, especializada en los ámbitos de la arquitectura, las ciencias y la ingeniería. Nuestros centros son referentes en lo que respecta a la formación de profesionales e investigadores y en la investigación, tanto en el ámbito nacional como internacional. Somos una universidad que mira al futuro, comprometida con la impartición de estudios técnicos de alta calidad para dar respuesta adecuada a las necesidades formativas de los sectores productivos tradicionales y de los emergentes.

## LOS ESTUDIOS

Especializada y reconocida en los ámbitos de la arquitectura, las ciencias y la ingeniería, la UPC imparte titulaciones de grado, que incorporan plenamente los principios de la reforma del Espacio Europeo de Educación Superior, y formación de posgrado con másters y doctorados. Además, ofrece en el ámbito de la formación permanente másters y cursos ajustados a las necesidades de desarrollo profesional.

## LA FORMACIÓN PERMANENTE

La oferta de formación permanente de la Universitat Politècnica de Catalunya se dirige a los especialistas en tecnología que quieren ampliar, actualizar o profundizar los estudios en el ámbito de la arquitectura, la ingeniería o las tecnologías de la información y la comunicación con estudios de máster y posgrado y cursos de formación continua. Todos los programas de formación permanente de la UPC cuentan con la colaboración de una o diversas empresas o instituciones que, siendo referentes en sus sectores de actividad respectivos, dan apoyo a cada uno de los proyectos formativos. Así se garantiza que las competencias adquiridas por el profesional den respuesta a las demandas reales de las organizaciones. Actualmente, más de 300 empresas y organizaciones líderes en su sector de actividad colaboran en nuestros másters, posgrados y cursos de formación continua. El curso que os presentamos a continuación forma parte de una oferta formativa consolidada, de calidad, permanentemente actualizada y adaptada a las capacidades, intereses y disponibilidad de los profesionales, y ajustada a las demandas de las empresas y de los sectores económicos y sociales de Catalunya. Esperamos que os interese y que podamos contar con vosotros en esta edición.

¿Por qué quieres hacer un máster en la Universitat Politècnica de Catalunya?

### Porque eres

- Una persona motivada, crítica y proactiva.
- Una persona activamente implicada en tu desarrollo profesional.

### Porque exiges

- Una formación de calidad, multidisciplinar, internacional y adaptada a tus necesidades.
- Un título expedido por una universidad de prestigio como es la UPC.

### Porque quieres

- Mejorar tu capacitación profesional.
- Dirigir tu carrera profesional y ampliar conocimiento.



El transporte ferroviario ha de ser uno de los elementos más importantes en el futuro de la movilidad. En unos tiempos en los que se priorizan los sistemas sostenibles, el ferrocarril presenta múltiples ventajas, tanto a nivel medioambiental como económico. La sociedad ha entendido que un transporte basado en un gasto energético de combustibles contaminantes no es sostenible. Este Máster en Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica quiere convertirse en un referente en cuanto a la formación en los aspectos técnicos del ferrocarril. En Cataluña no existía hasta ahora ningún curso de posgrado destinado a formar profesionales en temas como la electrificación, el mantenimiento de las catenarias, la señalización o la protección del tren.

Tiene una significación especial que este curso se realice en el Campus de la UPC en Vilanova i la Geltrú. Nuestras instalaciones se encuentran rodeadas de espacios vinculados al ferrocarril: al lado de la estación, muy cerca del Museo del Ferrocarril y de la base de mantenimiento integral de Renfe-Integria, la más importante de Cataluña. De hecho, Vilanova i la Geltrú se puede considerar la ciudad donde el ferrocarril ha dejado un mayor legado material e inmaterial. Con todas estas instituciones y entidades colabora el Máster, en su intento de integrar importantes empresas del sector, para ofrecer una formación basada en el ejercicio profesional y en consonancia con las necesidades de las compañías. La participación de las empresas es un aspecto fundamental en la configuración de este Máster, que cuenta con el apoyo de 30 empresas y organizaciones punteras en el sector, como la entidad cultural de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

Algunos de los profesionales de estas destacadas compañías quieren compartir sus conocimientos con los alumnos del Máster. Uno de nuestros objetivos es buscar un equilibrio entre los contenidos teóricos y la experiencia empírica de todos aquellos técnicos que llevan años trabajando en el sector. Uno de los elementos diferenciadores del Máster es que separa competencias en el ámbito civil. El programa no trata aspectos de la parte de infraestructuras, a excepción de una asignatura general. Este curso se ocupa de formar profesionales que se integren en los diferentes segmentos de negocio del sector ferroviario, especialmente en aquellos que se refieren a la electrificación, señalización, comunicaciones, material rodante y gestión y explotación de empresas ferroviarias.

El Máster en Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica tiene una estructura modular, y se divide en dos posgrados, que se pueden realizar independientemente: Vehículos y Operación de Servicios, por un lado, e Instalaciones Ferroviarias, por otro.

Estos estudios han de ser un viaje apasionante a un mundo en constante evolución y que ha dejado atrás las locomotoras de carbón para pasar a convertirse en un sector tecnológicamente puntero que precisa de un cuerpo técnico formado al más alto nivel. Esto es lo que ofrece a partir del curso 2010-2011 el Máster en Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica del Campus de Vilanova i la Geltrú.

**José Ignacio Perat**  
**Director del Máster**



## PRESENTACIÓN

El futuro de la movilidad pasa por desarrollar este medio de transporte, que presenta ventajas interesantes a nivel medioambiental y también en lo que se refiere a factores económicos. Este curso quiere convertirse en un referente en todo aquello relativo a la formación en los aspectos técnicos del ferrocarril, y llenar un vacío que existía en Cataluña donde las empresas del sector puedan ver satisfechas las necesidades de formación técnica.

La puesta en funcionamiento del AVE ha demostrado que en España el ferrocarril es competitivo. Ahora la apuesta importante que presentan las cámaras de comercio y los empresarios de las Comunidades que constituyen el eje mediterráneo, liderados por Cataluña y la Comunidad Valenciana, es el transporte de mercancías y personas a través del corredor mediterráneo. Esta iniciativa provocaría una mejora en la competitividad de las empresas, menor dependencia del petróleo, menor impacto ambiental y pondría en primera línea de transporte los puertos de Barcelona y Valencia, ya que las mercancías llegarían al país por vía marítima y se distribuirían en toda Europa por ferrocarril. La puesta en marcha y mantenimiento de ésta y otras infraestructuras precisará de profesionales capacitados para trabajar en aspectos como la electrificación, el mantenimiento de las catenarias, la señalización o la protección del tren, entre otros, que son objetivos del Máster.

El curso contará con las aportaciones de los mejores especialistas en sistemas ferroviarios, algunos de ellos directivos de importantes empresas del sector. Todos ellos explicarán sus experiencias a los participantes del Máster, ya que uno de sus objetivos es compartir los conocimientos de las compañías punteras.

## ESTRUCTURA

El Máster en Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica tiene una estructura modular, y se divide en dos posgrados, que se pueden realizar independientemente: Vehículos y Operación de Servicios Ferroviarios e Instalaciones Ferroviarias. Estos, a su vez, se estructuran en Cursos de Formación Continua que también se pueden cursar de manera independiente.

MÁSTER EN SISTEMAS FERROVIARIOS Y TRACCIÓN ELÉCTRICA			
POSGRADO EN VEHÍCULOS Y OPERACIÓN EN SERVICIOS FERROVIARIOS		POSGRADO EN INSTALACIONES FERROVIARIAS	
Curso de Formación Continua en Operación y Explotación de Servicios Ferroviarios	Curso de Formación Continua en Vehículos Ferroviarios	Curso de Formación Continua en Electrificación y Energía	Curso de Formación Continua en Explotación, Señalización y Protección del Tren
PROYECTO FINAL MÁSTER			

## A QUIÉN VA DIRIGIDO

El máster va dirigido a ingenieros industriales, ingenieros de telecomunicaciones, ingenieros informáticos y ingenieros de caminos y a profesionales del sector ferroviario. También va dirigido a nuevos titulados que deseen especializarse en dicho sector.

## OBJETIVOS

- Formar profesionales que se integren en diferentes segmentos del negocio del sector ferroviario.
- Estudiar aspectos referentes a electrificación, señalización, comunicaciones, material rodante y gestión y explotación de empresas ferroviarias.
- Ofrecer unos estudios específicos sobre instalaciones, vehículos y gestión del ferrocarril.
- Colaborar con empresas punteras en este sector, para formar profesionales que se adapten a las necesidades del mercado.

# Programa

### **Titulación**

Título de máster expedido por la Universitat Politècnica de Catalunya.

### **Duración**

60 ECTS (514 horas lectivas).

### **Fechas de realización**

Del 4 de octubre de 2010 al 30 de junio de 2011.

### **Horario**

De lunes a jueves, de 16 a 20 horas.

### **Lugar de realización**

EPSEVG-Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú  
Av. Víctor Balaguer, 1  
Edifici VG1  
08800 Vilanova i la Geltrú

### **Requisitos de acceso**

Titulación universitaria.  
Profesionales del sector con experiencia demostrable.

### **Precio**

**Máster:** 9.500 euros.

**Posgrado:** 5.100 euros.

**Curso de Formación Continua:** 2.800 euros.

### **Asesoramiento e información**

Sarai Font  
93 112 08 80  
sarai.font@talent.upc.edu



Sistema que permite medir el trabajo que deben realizar los alumnos para la adquisición de los conocimientos, capacidades, y competencias necesarias para superar las diferentes materias de su plan de estudios.

Cada ECTS equivale a 25 horas de estudio e incluye el tiempo dedicado a las horas lectivas, horas de trabajo del alumno, tutorías, seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, así como las exigidas para la preparación y realización de exámenes y evaluaciones.

## **1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA FERROVIARIO**

- El ferrocarril como sistema. Conceptos básicos, subsistemas e interrelaciones.
- Organización del Sector Ferroviario. Administraciones y Empresas.
- Geografía Ferroviaria de Cataluña, España y resto de Europa.
- Vehículos y trenes. Características básicas y visión general. Trenes españoles.
- El mercado y los clientes. Necesidades comerciales y competitividad del ferrocarril.
- Ferrocarril y medio ambiente.
- El ferrocarril en el sector de transporte y en la economía nacional.
- Ciclo de vida del sistema ferroviario.

## **2. ALTA VELOCIDAD Y SERVICIOS DE VIAJEROS INTERURBANOS**

- Magnitudes y unidades empleadas en el transporte de viajeros.
- Demanda y mercado. Peculiaridades técnicas y económicas.
- Oferta. Productos, trenes y servicios.
- Principios y ventajas de la alta velocidad.
- La alta velocidad en España.
- Tecnología específica de líneas para servicios de alta velocidad.
- Aerodinámica de alta velocidad.
- Material rodante para servicios de media y larga distancia convencionales.
- Material rodante para servicios de alta velocidad.
- Explotación técnica y económica de servicios de alta velocidad.
- Diseño y gestión de estaciones y terminales para el servicio de viajeros.

## **3. CERCANÍAS, REGIONALES, METROS Y TRANVÍAS**

- El transporte urbano y metropolitano. Caracterización.
- Demanda y mercado.
- Explotación técnica y económica del transporte metropolitano y urbano en modo ferroviario.
- Servicios de cercanías.

- Metros.
- Metros ligeros y tranvías.
- Tren Tram.

## **4. MERCANCÍAS Y LOGÍSTICA**

- Demanda y Mercado.
- Producción de trenes. Plan de transportes.
- Terminales de mercancías.
- Apartaderos. Derivaciones particulares.
- Logística del transporte.

## **5. MECÁNICA EN EL FERROCARRIL**

- Cinemática, estática y dinámica. Resistencia al avance. Cargas gravitatorias.
- Introducción a la dinámica del ferrocarril. Velocidad. Trazado.
- Vibraciones mecánicas.
- Cinemática y dinámica de la rueda.
- Dinámica de un eje. Análisis cualitativo. Ecuaciones.

## **6. TRACCIÓN ELÉCTRICA**

- Principios básicos.
- Transmisión mecánica.
- Motores de tracción con colector y su control.
- Motores de tracción síncronos y su control.
- Motores de tracción asíncronos y su control.
- Otros motores de tracción.
- Tracción diesel-eléctrica.
- Tracción eléctrica automóvil.

## **7. ELEMENTOS DE MATERIAL RODANTE**

- El material rodante en los sistemas de ferrocarril.
- Sistemas principales.
- Órganos de choque y tracción. Enganches.
- Equipo de tracción.
- Equipo de freno.
- Prestaciones requeridas para trenes.
- Instalaciones del sistema tren.
- Otros sistemas embarcados.
- Consideraciones de proyecto.

## 8. INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO

- Fiabilidad.
- Mantenibilidad.
- Disponibilidad.
- Ciclo de vida.
- Fiabilidad en el proyecto.
- Mantenibilidad en el diseño.
- Gestión global del mantenimiento.
- Gestión técnica del mantenimiento.
- Mejora de la eficiencia del mantenimiento.

## 9. INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

- Plataforma y vía.
- Diseño de estaciones. Accesibilidad.
- Intercambiadores de transporte.
- Gálibos.
- Puentes y túneles.
- Cambiadores de ancho de vía.
- Criterios generales de mantenimiento en infraestructuras ferroviarias.

## 10. FERROCARRIL Y ENERGÍA

- Visión general de la energía y de los problemas relacionados con su uso.
- Energía y transporte.
- Tipos de tracción y vectores energéticos en el ferrocarril.
- Freno dinámico y servicios auxiliares del tren.
- Energía necesaria para el movimiento del tren.
- Demanda de energía del tren según servicios y sensibilidad a variables críticas.
- Visión general de las actuaciones y medidas para reducir la demanda de energía del ferrocarril.
- Actuaciones en el diseño de trenes y de líneas.
- Conducción económica y regulación eficiente del tráfico.

## 11. SUBESTACIONES Y REDES

- Generalidades de la electrificación DC.
- Subestaciones rectificadoras DC.
- Cálculos eléctricos en DC.
- Generalidades de la electrificación AC
- Subestaciones AC
- Cálculos eléctricos en AC.
- Mantenimiento y explotación de las instalaciones eléctricas.

## 12. ELECTRIFICACIÓN (CATENARIA)

- Introducción.
- Requerimientos y especificaciones.
- Distribución de corrientes y tensiones eléctricas.
- Diseño de la línea aérea de contacto.
- Sustentación de la línea aérea de contacto.
- Comportamiento mecánico de la catenaria.
- Postes y cimentaciones.
- Comportamiento dinámico de la catenaria.

- Planificación para la implantación de la catenaria.
- Aislamiento y seguridad eléctrica.
- Montaje de la catenaria.
- Mantenimiento de la catenaria.

## 13. ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES APLICADAS AL FERROCARRIL

- Principios generales de la electricidad.
- Elementos fundamentales de la electrónica.
- Elementos básicos de las comunicaciones.
- Comunicaciones tren-tierra (PMR, Tetra).
- Otras comunicaciones.

## 14. SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA

- Análisis general de la señalización.
- La señalización y sus aplicaciones.
- Diferentes equipos de señalización aplicados a las líneas férreas.
- Concreción de los equipos a instalar en función del ancho de vía y de la Administración Ferroviaria.
- Análisis de los sistemas de la detección segura de los trenes.
- Aplicación de los sistemas de seguridad que controlan la circulación y maniobras de los trenes.
- Estudio de la simbología que intervienen en la realización de los esquemas de señalización.
- Aplicación de los sistemas de bloqueo entre los sistemas de seguridad que controlan la circulación de los trenes y sus maniobras.
- Análisis de las diferentes formaciones automáticas de itinerarios y su disolución.
- Metodología de la aplicación de los sistemas que actúan sobre los sistemas de seguridad.
- Aplicación de los pasos a nivel en función de los cruces entre carreteras y vías férreas.

## 15. SISTEMA DE PROTECCIÓN DEL TREN

- Análisis general de los Sistemas de ATP.
- Los Sistemas de ATP y sus aplicaciones.
- Diferentes sistemas de ATP aplicados a las líneas férreas.
- Concreción de los equipos de ATP a instalar en función del ancho de vía y de la Administración Ferroviaria.
- Análisis de los sistemas para la Protección Segura del Tren.
- Aplicación de los sistemas de ATP que controlan la circulación y maniobras de los trenes.
- Estudio de la simbología que intervienen en la realización de los esquemas de ATP.
- Aplicación de los sistemas de ATP para la realización de bloqueos entre los sistemas de seguridad que controlan la circulación de los trenes y sus maniobras.
- Análisis de las diferentes formaciones automáticas de itinerarios y su disolución en función del sistema de ATP que se instale.
- Metodología de la aplicación de los sistemas que actúan sobre los sistemas de seguridad.
- Optimización de los sistemas de ATP a través de los sistemas de ATO.



## 16. EXPLOTACIÓN TÉCNICA DE LAS ESTRUCTURAS FERROVIARIAS

- La explotación técnica. Los sistemas de bloqueo.
- La programación del servicio ferroviario.
- Los gráficos de marcha.
- La capacidad de las líneas.
- La asignación de la capacidad a un operador ferroviario.
- Los Centros de Control Integrados (CCI).

## 17. DISEÑO Y GESTIÓN DE PROYECTOS

- Contexto de la gestión del proyecto.
- Proceso de la gestión del proyecto.
- Definición y planificación del proyecto.
- Previsión de los gastos y el tiempo.
- Coordinación del equipo de proyecto.
- Seguimiento y control de la ejecución del proyecto.
- Conclusión del proyecto.

## PROYECTO FINAL DE MÁSTER

- Realización de un proyecto final que desarrolle los contenidos prácticos relacionados con alguno de los módulos o temas tratados en el programa o el desarrollo de un tema transversal a la temática del curso.

## BECAS Y AYUDAS

La UPC te asesora sobre las diferentes becas y ayudas de las que te puedes beneficiar. Asimismo, disponemos de convenios con entidades bancarias que ofrecen condiciones muy ventajosas para ayudarte en tu formación. Consulta con nuestro equipo asesor.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO PERSONALIZADO

Ayudamos a nuestros alumnos a identificar y alcanzar sus objetivos profesionales, a descubrir el propio talento, sus aptitudes y fortalezas, pero también a identificar los puntos de mejora y, lo que aún es más importante, a aprender cómo deben utilizar lo mejor que pueden aportar al mundo laboral para conseguir todo aquello que se propongan.

El equipo de asesoramiento personalizado pone al alcance de nuestros alumnos la experiencia, la metodología, el conocimiento y las relaciones con las empresas más importantes del entorno de la tecnología para gestionar su currículum y encontrar juntos el mejor camino para hacer crecer su talento.

## LA UPC EN EL EEES

La UPC da un paso más para ofrecer un nivel de calidad y excelencia en sus programas de formación, integrando su oferta formativa en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Tras superar un proceso de evaluación y acreditación de la calidad, ponemos a disposición de nuestros alumnos programas que facilitan su reconocimiento en el mercado europeo: la carga de trabajo del alumno se mide en ECTS (estándar europeo) y, de acuerdo con lo previsto en el proceso de Bolonia, se especifican las competencias genéricas y específicas que adquirirán los alumnos que los cursen y superen satisfactoriamente.

## DIRECCIÓN

### José Ignacio Perat Benavides

Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universitat Politècnica de Catalunya. Subdirector de Promoción y Relaciones Universidad-Empresa de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú.

## COORDINACIÓN

### Josep Lluís Arques i Patón

Director de Tecnología y Gestión de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

### Alberto García Álvarez

Director de Grupos de Estudios e Investigación en la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

## PROFESORADO

### Iván Altaba Marín

Responsable de Proyectos y Obras de Catenaria y Distribución AT de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

### Jaume Altesa Cabanas

Ingeniero I+D Alstom Transport.

### Pere Andrada Gascón

Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica Subdirector de Investigación de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú de la Universitat Politècnica de Catalunya.

### Josep Lluís Arques i Patón

Director de Tecnología y Gestión. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

### Adrina Bachiller Saña

Infraestructures Ferroviàries de Catalunya-Ifercat.

### Iñaki Barrón de Angoit

Director del departamento de Viajeros y alta velocidad y Coordinador de la Región América Latina en ADIF Union Internationale des Chemins de Fer-UIC.

### Balduí Blanqué Molina

Profesor Colaborador del Departamento de Ingeniería Eléctrica Universitat Politècnica de Catalunya.

### Pere Calvet Tordera

Director General de Infraestructures Ferroviàries de Catalunya-Ifercat.

### Carles Casas Esplugas

Infraestructures Ferroviàries de Catalunya-IFERCAT.

### Carlos Catalán Carretero

Responsable de Proyectos de Señalización y Telecontrol Ferroviario del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

### José V. Colomer Ferrándiz

Catedrático de Transportes de la Universitat Politècnica de València- UPV.

### Jordi Covas Moreno

Gerente de Instalaciones Ferroviarias y Electrificación Idom.

### Joaquín del Río Fernández

Profesor del departamento de Ingeniería Electrónica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

### Enric Domínguez Saura

Director de Proyectos en Sener.

### Joan Carles Enguix Peiró

Técnico de Planificación y Desarrollo en Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

### Andreu Esquius Rafat

Socio - Director Técnico en Micrit, SL.

### Valenti Fonseré Pujol

Director Area Técnica e Innovación en Comsa, SA.

### Paulo Fonseca

Universidad Técnica de Lisboa.

### Alberto García Álvarez

Director de Grupos de Estudios e Investigación en la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

### Andrés López-Pita

Catedrático de la Universitat Politècnica de Catalunya.

### Ingrid Magnusson Morer

Profesora Colaboradora del Departamento Ingeniería Mecánica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

### Josep Manau Fuster

Asesor de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

### Antoni Manuel Lázaro

Profesor del departamento de Ingeniería Electrónica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

### Enric Martín Fuentes

Profesor del departamento de Ciencia de los materiales de la Universitat Politècnica de Catalunya.

### Daniel Montesinos Miracle

Profesor lector del departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

### Andrés Monzón de Cáceres

Catedrático de Transportes E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos TRANSyT-Centro de Investigación del Transporte Universidad Politécnica de Madrid.



**José Ignacio Perat Benavides**

Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universitat Politècnica de Catalunya. Subdirector de Promoción y Relaciones Universidad-Empresa de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú.

**Jaime Pérez Gómez**

Responsable de seguridad ferroviaria de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

**Òscar Playà Velasco**

Responsable del centre de control de metro de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

**Joan Rull Duran**

Centre d'Innovació Tecnològica en Convertidors Estàtics i Accionaments- Citcea . Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

**José Antonio Sánchez López**

Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

**Sergi Sánchez López**

Profesor del Departamento de Arquitectura de Computadores de la Universitat Politècnica de Catalunya.

**Jordi Segalàs Coral**

Subdirector de relaciones internacionales y sostenibilidad de la Universitat Politècnica de Catalunya.

**Miquel Serra Aguilera**

Departamento de dirección técnica en Dimat, SA.

**Maurici Sivatte Adroer**

Profesor Colaborador Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

**Santiago Soriano Almodóvar**

Responsable de la área de proyectos eléctricos, comunicaciones y material móvil en Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

**Carles Sumpsi Riera**

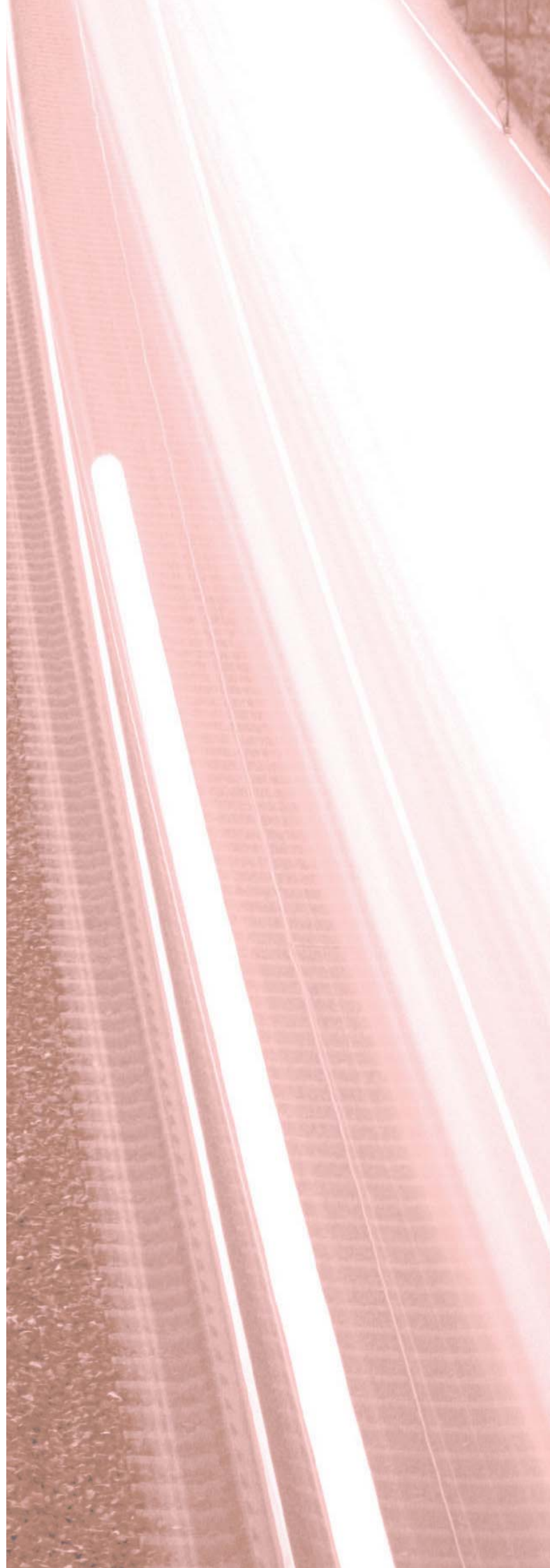
Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya.

**Alberto Tortajada i Flores**

Director corporativo de Desarrollo y Planificación en Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

**Luis Ubalde Claver**

Gerente de Obra en Ineco.



## **CONSEJO ASESOR**

El Máster dispone de un Consejo Asesor que evalúa la programación y el funcionamiento del curso y que está formado por personas de prestigio reconocido procedentes del mundo académico, profesional, empresarial y de la sociedad civil.

Entidades y empresas miembros del consejo asesor:

**Adif**

**Ajuntament de Vilanova i la Geltrú**

**Alstom**

**Auding - Intraesa**

**Bombardier**

**CAF**

**Col·legi Enginyers Camins**

**Col·legi Enginyers Industrials**

**Comsa**

**Consell del Col·legi Enginyers Tècnics Industrials de Catalunya**

**Dimetronic**

**FGC**

**Fundación Ferrocarriles Españoles**

**Fundació Politècnica de Catalunya**

**Gisa**

**Idom**

**Ifercat**

**Indra**

**Ineco**

**Museu del Ferrocarril de Vilanova i la Geltrú**

**Nertus**

**Patentes Talgo**

**Prysmian**

**Renfe**

**Sener**

**TMB**

**TP Ferro**

**Tren - Tram**





El estudiante de este máster tendrá acceso al campus virtual *Ágora*, una eficaz plataforma de trabajo y comunicación entre el alumnado, el profesorado, la dirección y la coordinación del curso.

*Ágora* permite obtener la documentación de cada sesión formativa antes del inicio. Trabajar en equipo hacer consultas a los profesores, visualizar las notas...

### **Bolsa de trabajo**

La Bolsa de Trabajo gestiona anualmente más de mil ofertas de trabajo, entre convenios de colaboración en prácticas y contratos laborales, que los alumnos pueden consultar desde el campus virtual *Ágora*.

**Los alumnos** matriculados al curso tendrán acceso a la bolsa de trabajo. Este servicio se ofrece durante el mismo curso académico en que estén matriculados y los dos posteriores.

**Las empresas** que tengan como mínimo un empleado matriculado al curso podrán disfrutar del servicio de bolsa de trabajo durante todo el año académico de forma ilimitada y sin ningún coste. Para más información, contactar con el Servicio de Gestión de Personal ([borsa.treball@talent.upc.edu](mailto:borsa.treball@talent.upc.edu)).

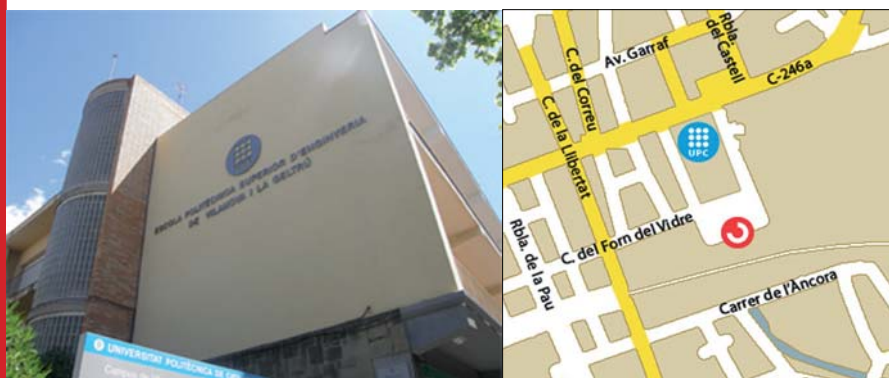
Las empresas que formen a sus trabajadores podrán recuperar parte de los gastos de formación mediante bonificaciones que ellos mismas aplicarán en las cotizaciones de la Seguridad Social, de acuerdo con la Orden TAS/500/2004, de 13 de febrero de 2004.

Para más información acceder a la página web [formaciocontinua.upc.edu](http://formaciocontinua.upc.edu) y consultar el apartado Soluciones para la Empresa.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Empreses y Entidades colaboradoras:



Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

EPSEVG - UPC

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria  
de Vilanova i la Geltrú  
Av. Víctor Balaguer, 1  
Edifici VG1  
08800 Vilanova i la Geltrú