

Cátedra Adif - UPM



CÁTEDRA UNIVERSITARIA

MEMORIA ANUAL

CÁTEDRA Adif – UPM SOBRE
INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

2024



INDICE

1. Introducción
2. Principales Actividades
3. Programa de becas

30 junio 2025

1. INTRODUCCIÓN

En esta Memoria se resume la actividad de la Cátedra Adif – UPM durante el año natural 2024.

El trabajo realizado se enmarca en el Convenio de colaboración firmado por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) con Adif / Adif-Alta Velocidad en marzo de 2023 para la creación de una Cátedra Universidad-Empresa sobre infraestructura ferroviaria que estrechara su colaboración en formación técnico-ferroviaria, y estableciera y desarrollara actividades de interés común relativas a la infraestructura ferroviaria.

La Cátedra Adif – UPM tiene, por tanto, como principal objetivo, la colaboración entre ADIF, ADIF-Alta Velocidad y la UPM en actividades de docencia, generación de conocimiento y difusión y transferencia de tecnología en el área de la infraestructura ferroviaria.

Es una prioridad de la Cátedra mejorar la formación técnica de los profesionales del sector ferroviario, ayudar a la divulgación, y fomentar la tecnología en el ferrocarril cubriendo principalmente las siguientes áreas:

- Aerodinámica
- Sostenibilidad
- Paisaje y Nuevas Tecnologías
- Realidad Aumentada – Experiencia de Cliente
- Geotecnia
- Monitorización estructural
- Modelos de degradación de vía
- Ontología para modelado digital
- Accesibilidad- PMRs
- Energía Eléctrica y otros vectores energéticos
- Telecomunicaciones

La Comisión de seguimiento de la cátedra está formada por:

- Clara Zamorano, profesora titular de Ferrocarriles. UPM (Directora de la Cátedra)
- Andrés Monzón de Cáceres, catedrático de transportes. UPM
- Luis Lopez Ruiz. Director de Estrategia. Adif
- José Conrado Martínez Acevedo. Subdirector de Innovación Estratégica. Adif

Y en la misma participan de forma permanente:

- Carlos Romero Morales, profesor ayudante-doctor. UPM
- David Villalmanzo Resusta. Gerente de Área de Asociaciones Estratégicas y Coordinación. Adif

Las principales actividades durante el año 2024 de la Cátedra han consistido en la realización del I Seminario de la Cátedra, el desarrollo de diversos cursos técnicos y la continuación con el programa de becas para la realización de TFMs y TFGs iniciado en 2023. Destaca asimismo la participación de la Cátedra en la convocatoria de Retos Eelisa-UPM 2024.

2. PRINCIPALES ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN 2003

2.1. Cusos y Seminarios

I Seminario Cátedra Adif-UPM. “El ferrocarril en el cambio climático”. 24 de enero de 2024. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. UPM

La Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid (CaminosUPM) ha sido la sede del primer Seminario Técnico de la Cátedra Adif-UPM, un evento que ha puesto de manifiesto la importancia de abordar los retos que el cambio climático plantea al sector ferroviario.

La jornada, que tuvo lugar el pasado 24 de enero, reunió las visiones de academia, administraciones públicas e industria sobre los desafíos del ferrocarril ante el cambio climático.

El evento fue inaugurado por José Miguel Atienza, director de CaminosUPM, y Luis López, director de Estrategia Empresarial de Adif, quienes destacaron la relevancia de estos encuentros para el intercambio de conocimientos y experiencias. La primera mesa redonda “Principales riesgos climáticos para el ferrocarril” fue moderada por Clara Zamorano, profesora de CaminosUPM y directora de la Cátedra, contó con las aportaciones de Pierre-Étienne Gautier (CentraleSupélec, Francia), Concepción Toribio (RERA-UIC, CEMOSA), Emilio Ortega (TRANSyT-UPM) y Diego García (Investigador CaminosUPM).

La segunda sesión “Consideraciones y visión desde las fases de proyecto, mantenimiento y operación del tráfico” recogió las distintas formas de afrontar los riesgos del cambio climático dentro de Adif. Esta sesión fue moderada por el catedrático Andrés Monzón (TRANSyT-UPM), con las intervenciones de Jonathan Sánchez (Sostenibilidad), Vanessa Campillo (Proyectos de Obra Civil, Adif-AV), Ignacio Meana (Infraestructura y vía) y Javier Achútegui (Gestión de Capacidad).

La última mesa redonda “Soluciones tecnológicas”, moderada por David Villalmanzo (Adif) mostró el papel de la industria para dotar de respuestas innovadoras frente al cambio climático. Lisardo Fort, Pablo Garrido y Laura Tordera compartieron la visión e iniciativas en esta área de Rover Grupo, Talgo y Ferrovial, respectivamente. La última intervención en esta mesa correspondió a Miguel Rodríguez (Adif), quien presentó algunos de los proyectos de los que participa Adif en el Europe’s Rail Joint Undertaking (ERJU), el principal marco de investigación ferroviaria en Europa.

Finalmente, la directora de la Cátedra Clara Zamorano concluyó el acto remarcando la relevancia de hacer frente al cambio climático y destacando la visión proactiva de academia, administración e industria para minimizar su impacto en el sistema ferroviario.

Las presentaciones están disponibles en la página web de la Cátedra, en el enlace <https://blogs.upm.es/catedra-adif/2024/el-ferrocarril-en-el-cambio-climatico-celebrado-el-i-seminario-tecnico-de-la-catedra-adif-upm/>

Curso Técnico “Evaluación de seguridad por impacto de vehículos ferroviarios descarrilados contra elementos estructurales”. 10 abril 2024. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. UPM

El miércoles 10 de de abril de 2024 tuvo lugar en el Salón de Actos de la Escuela de Ingenieros de Caminos (edificio Ciudad Universitaria) de la UPM el Curso Técnico de la Cátedra UPM-ADIF: Evaluación de seguridad por impacto de vehículos ferroviarios descarrilados contra elementos estructurales. El curso fue presencial y gratuito y contó con una gran afluencia de público.

El curso desarrolla los principios generales de la evaluación de la seguridad frente a la amenaza de impacto de vehículos ferroviarios descarrilados contra elementos estructurales próximos a las vías. El objetivo principal es dar a conocer la Norma Adif Plataforma 2-0-1.4 y su correcta aplicación. Para ello, se realizará una introducción histórica al problema (accidentes y normativa), un análisis completo de la secuencia de eventos desde el descarrilamiento hasta el impacto y posible colapso estructural y, para finalizar, se propondrán recomendaciones sobre posibles medidas de mitigación con ejemplos de aplicación de la norma.

El curso se inició con la bienvenida de la profesora Clara Zamorano, directora de la Cátedra UPM-ADIF, a los asistentes, destacando el gran interés que ha suscitado el curso. Tras la bienvenida, M^a Ángeles de la Mata y Guillermo García, expertos de la subdirección de Infraestructura y Vía de Adif, procedieron a impartir el curso

M^a Ángeles de la Mata realizó una introducción general a los métodos de evaluación del riesgo aplicados en otros países. A continuación, Guillermo García presentó el problema de impactos de vehículos ferroviarios, tanto desde un marco teórico como desde una serie de accidentes ferroviarios de las dos últimas décadas.

Tras la pausa para el café, Guillermo García presentó la Norma Adif Plataforma 2-0-1.4 “Metodología para la evaluación del riesgo de colapso de estructuras por impactos de vehículos ferroviarios descarrilados”, de aplicación para estructuras existentes que cumplen determinadas condiciones. Guillermo García hizo hincapié en el cálculo de las probabilidades de riesgo y en los distintos riesgos existentes, acompañándolo de ejemplos prácticos.

Concluidas las presentaciones, se abrió un turno de preguntas, en formato de mesa redonda con los dos ponentes, y en la que también participó el subdirector de Infraestructura y Vía, Ignacio Meana. Las más de 10 intervenciones de los asistentes permitieron aclarar algunos de los aspectos metodológicos y de aplicación de la NAP 2-0-1.4. Clausuró el evento Luis López, director de Estrategia Empresarial de Adif, quien agradeció a los asistentes su interés y participación, así como les ofreció la Cátedra UPM-ADIF como un entorno en el que potenciar las actividades de formación e innovación en el sector ferroviario.

Las presentaciones del curso están disponibles en la página web de la Cátedra, en el enlace https://blogs.upm.es/catedra-adif/wp-content/uploads/sites/1103/2024/04/CatedraAdifUPM_CursoTecnico_EvaluacionImpacto_Abril2024-3.pdf

Curso Técnico “Introducción a los gálibos ferroviarios” 25 junio 2024. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. UPM

El Curso Técnico de la Cátedra Adif/Adif-AV – UPM “Introducción a los gálibos ferroviarios”, presencial y gratuito, estuvo orientado a la formación de la industria ferroviaria en un tema de alta importancia y actualidad en el sector.

El curso se ha dividido en dos sesiones, en formato de mesa redonda. La profesora Clara Zamorano, directora de la Cátedra, ha dado la bienvenida a los asistentes y destacado el papel fundamental de la Universidad en la transmisión de conocimiento y la formación continua de los profesionales del sector. En la primera mesa, moderada por Clara Zamorano, Luis Esteras, profesor asociado de la Escuela de Ingenieros de Caminos de la UPM, ha hecho una introducción al concepto de gálibo y la aplicación de la normativa nacional en el caso de ancho métrico. Yolanda Ruiz (Adif) ha mostrado cómo Adif ausculta los gálibos y analiza la existencia de interferencias para la circulación. Por último, Antonio Aguilar (Adif) ha explicado las acciones que se están realizando desde Adif para impulsar las autopistas ferroviarias en España.

La segunda mesa ha estado moderada por M^a Luisa Domínguez, profesora ad Honorem de la Escuela de Ingenieros de Caminos de la UPM y ex presidenta de Adif. En esta segunda sesión se han tratado dos temas. En primer lugar, Antonio Felix Amaya (Adif), ha explicado las particularidades de los Transportes excepcionales y el gálibo de cargamento, mientras que Stefano Guidi (UIC) ha entrado en detalle sobre los estándares UIC de gálibos y la codificación del transporte combinado. Tras ambos ponentes, Ignacio Meana (Adif) ha hecho una recapitulación de lo hablado en las ponencias, y ha introducido el próximo Curso que se impartirá en el marco de la Cátedra en otoño de este mismo año.

Por último, Luis López, director de Estrategia de Adif, ha clausurado el curso, haciendo hincapié en el papel de la Cátedra UPM-Adif como punto de encuentro de los profesionales del sector y la Universidad y lugar privilegiado de intercambio de conocimientos y experiencias.

Las presentaciones están disponibles en la página web de la Cátedra, en el enlace:

<https://blogs.upm.es/catedra-adif/2024/curso-tecnico-introduccion-a-los-galibos-ferroviarios/>

Curso Técnico “Sensibilización a los trabajos en vía. 23 octubre 2024. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. UPM

El curso estaba orientado principalmente a transmitir a las empresas del sector ferroviario la filosofía de seguridad en los trabajos en vía, así como informar y hacer hincapié en los procedimientos que han tenerse en cuenta durante las distintas fases de las obras en vía y estaciones.

El curso fue inaugurado por Andrés Monzón, catedrático de Ingeniería del Transporte de la UPM, y contó con las ponencias de M^a Luisa Domínguez, profesora ad honorem UPM y presidenta de EIM, M^a José Cano, jefe de Apoyo Técnico en Adif-AV, y Carlos Sarabia, jefe de Área de Proyectos y Obras en Adif. Tras la última ponencia, se abrió un turno de preguntas moderado por José M^a Bachiller, subdirector de Seguridad en la Circulación de Adif-AV. Finalmente, David Villalmanzo (Adif) clausuró el curso agradeciendo a los asistentes su participación y a los ponentes por la calidad y la trascendencia de los contenidos de la jornada.

La relevancia e interés del curso quedó demostrada durante el extenso turno de preguntas, en el que los asistentes preguntaron por distintos aspectos concretos de su trabajo en instalaciones de Adif, relacionados con los procedimientos para realizar los trabajos en condiciones de máxima seguridad y mínimo riesgo.

Gracias a este curso la Cátedra Adif-UPM se ha posicionado una vez más como un vector de potenciación de actividades de formación e innovación en el sector ferroviario: universidad, administración pública y sector empresarial.

Las presentaciones están disponibles en la página web de la Cátedra, en el enlace: <https://blogs.upm.es/catedra-adif/2024/celebrado-el-curso-tecnico-sensibilizacion-a-los-trabajos-en-via/>

2.2. Colaboración en estudios oficiales

Participación en los Retos Eelisa-UPM 2024.

La Cátedra Adif-UPM participó en la Convocatoria de Retos Eelisa 2024, consiguiendo ser seleccionada con el Reto nº1 “infraestructura ferroviaria inteligente y resiliente” en el cual han participado 72 estudiantes de la asignatura Sistemas Ferroviarios del Master en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos y 10 estudiantes de la asignatura Instalaciones y equipos ferroviarios del Master Universitario en Ingeniería Industrial de la ETSI Industriales

El reto se ha realizado en colaboración con la empresa Adif, gestor español de infraestructuras ferroviarias y en el marco de la Cátedra Universidad-Empresa Adif-UPM. Los estudiantes, como trabajo de curso han desarrollado un Reto enmarcado en los Retos Adif (<https://www.adif.es/sobre-adif/idi/retos>).

En el caso de la asignatura “Sistemas Ferroviarios”, del segundo semestre, el reto se ha llevado a cabo sobre el tema “La estación inteligente”. El proceso de desarrollo del reto ha sido el siguiente:

- Presentación en el aula del mapa de retos y del reto elegido para el trabajo por parte de un representante de Adif.
- Constitución de 12 grupos de 7 estudiantes cada uno.
- Presentación por parte de los grupos de una primera ficha sobre la problemática.
- Elección de una de las problemáticas para cada grupo por parte del equipo docente.
- Desarrollo de una segunda ficha y un video por parte de los estudiantes con una solución a la problemática asignada.
- Calificación por parte del equipo docente y selección de los mejores trabajos para premio.
- Evaluación de los trabajos propuestos para premio por un tribunal compuesto por el equipo docente, un representante de Adif y el profesor Federico Antoniazzi de la ENPC.
- Debate sobre el reto en el aula y entrega del premio con asistencia de representantes de Adif.

En el caso de la asignatura “Instalaciones Y Equipos Ferroviarios”, del primer semestre del Master, el reto elegido ha sido “Eficiencia energética en las instalaciones ferroviarias” y se ha seguido la siguiente metodología:

- Presentación del reto mediante una explicación en el aula de los recursos energéticos del ferrocarril y cómo, desde la I+D+i a través de programas nacionales y europeos, se contribuye al logro de los ODS 7- energía asequible y no contaminante-, ODS 9 -industria, innovación e

infraestructura-, ODS 11 -ciudades y comunidades sostenibles- y ODS 12- producción y consumo responsables-

- Realización del reto. Los estudiantes han realizado un trabajo, en algunos casos individual y en otros por parejas sobre los retos de eficiencia en el ferrocarril que bordan temática de aplicación del frenado regenerativo, Convertidores de tracción de Carburo de Silicio (SiC), aplicación de paneles solares en estaciones, ferrolíneas en ADIF, Aprovechamiento de la energía eólica de los túneles de metro para climatización de estaciones, hidrógeno en propulsión o levitación magnética.

Todos los alumnos han demostrado un desempeño sobresaliente a lo largo del curso. Su participación activa en clase ha sido evidente, mostrando un gran interés en el análisis profundo de los temas. Han formulado propuestas creativas y han demostrado una capacidad notable para plantear soluciones innovadoras a los problemas presentados. Su entusiasmo y dedicación son dignos de admiración.

Por parte de los estudiantes los comentarios que hemos recibido han sido positivos, además del contacto con la actividad real del mundo ferroviario y la cercanía de los trabajos a las inquietudes de las empresas, también han apreciado que su trabajo haya sido evaluado por profesores de otras universidades y por profesionales de la administración y que se haya debatido en el aula. El hecho de recibir un premio ha sido una recompensa muy valorada.

El grupo de profesores que ha participado en el Reto están muy satisfechos del desempeño y resultado académico de la actividad. En efecto, el hecho de que profesionales de Adif hayan participado en la presentación del Reto les ha permitido valorar la importancia de los temas y por tanto de los posibles resultados de su trabajo en la actividad real de la empresa. Esto ha motivado una implicación mayor de los estudiantes en el trabajo realizado que se ha visto reflejada en los resultados. No se puede olvidar que esto ha supuesto un esfuerzo importante para los profesores de la asignatura, que han tenido que desarrollar una nueva metodología, definir fichas específicas, guiar a los estudiantes hacia metas posibles y evaluar ejercicios complejos. Además de coordinar fechas y participación con personas de otras entidades y escuelas. Pese al esfuerzo, dado el positivo resultado del reto se va a continuar esta misma metodología en el curso 2024-2025 con algunas pequeñas modificaciones que permiten optimizar el proceso.

En el caso de la asignatura Sistemas Ferroviarios, se realizó una entrega de premios el jueves 24 de mayo con la presencia de M^a Luisa Domínguez, profesora Ad Honorem de la UPM y anteriormente Presidenta de ADIF y ADIF Alta Velocidad y Luis López, Director de Estrategia de ADIF, en la clausura de la asignatura de Sistemas Ferroviarios del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Durante la clausura, M^a Luisa Domínguez discutió con los estudiantes las propuestas finalistas, resaltando sus puntos fuertes y débiles, y anunció el equipo ganador del reto. Este equipo propuso el desarrollo de una terminal multipropósito de información al usuario, venta y validación de billetes para estaciones con baja demanda o bajo nivel de digitalización.

Luis López cerró el acto de entrega de premios felicitando a todos los estudiantes por el trabajo realizado e invitándoles a prestar siempre atención a los detalles, para que sus futuros proyectos pasen de ser buenos a excelentes. En la foto puede verse al equipo ganador junto con María Luisa Domínguez, Luis López y la coordinadora de la asignatura y Directora de la Cátedra Adif-UPM Clara Zamorano.

2.3. Participación en Jornadas y Congresos

Jornada de Coordinación de FP3-IAM4Rail (ERJU). 7 de febrero de 2024.

El miércoles 7 de febrero de 2024, los investigadores de la Cátedra Adif-UPM Carlos Romero y Andrea Palomar asistieron en la jornada nacional de coordinación del flagship project FP3 – IAM4Rail de ERJU (Europe's Rail Joint Undertaking). La jornada fue organizada por ADIF en el Centro de Tecnologías Ferroviarias de Málaga, dónde se expusieron todos los avances significativos de cada paquete de trabajo de IAM4Rail.

En este espacio, Andrea Palomar presentó los avances realizados en el proyecto de investigación en el que participa la Cátedra junto con el Instituto de Magnetismo Aplicado de la Universidad Complutense de Madrid, además de poder conocer más en profundidad el resto de proyectos que se están desarrollando. Dicho proyecto consiste en la investigación de un nuevo material para la auscultación de infraestructura ferroviaria, los microhilos magnéticos, y su posible implantación en túneles ferroviarios para la medida de convergencias en los mismos.

II Jornada Técnica I+D+i en Materiales y Tecnologías de Construcción y Mantenimiento para la Infraestructura Ferroviaria. 20 octubre 2024.

La Cátedra Adif-UPM participó en la II Jornada Técnica I+D+i en Materiales y Tecnologías de Construcción y Mantenimiento para la Infraestructura Ferroviaria, celebrada en Granada, con una ponencia conjunta entre Carlos Romero, investigador de la Cátedra, y Pilar Marín, directora del Instituto de Magnetismo Aplicado (IMA) de la Universidad Complutense de Madrid.

El evento, organizado por el Laboratorio de Ingeniería de la Construcción de la Universidad de Granada (LabIC.UGR) y la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española, reunió a profesionales del ámbito ferroviario, incluyendo entidades clave como ADIF, el CEDEX y la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (AOPJA).

La intervención conjunta de Carlos Romero y Pilar Marín abordó la investigación realizada dentro del marco del Flagship Project 3 del European Rail's Joint Undertaking (ERJU) orientada a la monitorización inteligente de infraestructuras ferroviarias, en concreto la monitorización de convergencias en túneles ferroviarios mediante el uso de microhilos magnéticos. La presentación reflejó las sinergias entre la Cátedra y el Instituto de Magnetismo Aplicado de la UCM, que ha fomentado mayores avances en la innovación tecnológica presentada en la Jornada Técnica.

Desde la Cátedra Adif-UPM, valoramos muy positivamente nuestra participación en esta jornada técnica, que nos permitió compartir nuestras líneas de trabajo y colaborar activamente con otros centros de investigación como el Instituto de Magnetismo Aplicado, universidades, empresas del sector y administraciones públicas.

3. PROGRAMA DE BECAS

En septiembre de 2023 se inicio el programa de becas, que tienen como objetivo que los estudiantes realicen prácticas extracurriculares y/o realicen su TFM. Durante

Andrea Palomar Expósito que realizó una magnífica labor en 2023, continuo su trabajo en 2024 y presentó brillantemente el 9 de julio de 2024 su TFM titulado "Utilización de las propiedades



magnéticas del microhilo magnético para estudiar la convergencia en túneles ferroviarios para la optimización de las labores de mantenimiento. Aplicación Práctica del uso de los microhilos en el Túnel Nº40 (Bustelos) de la línea de FF.CC Palencia- A Coruña”

Durante el año 2024 han sido becarios de la Cátedra los estudiantes Víctor Toribio Tejada, que ha trabajado sobre la utilización de traviesas inteligentes para la auscultación de la superestructura ferroviaria. y Kevin Toro Villada, que ha trabajado sobre el análisis de sistemas de sensores para la monitorización de estabilidad de taludes y su impacto en el plan de mantenimiento de taludes ferroviarios. Ambos temas relacionados con el programa de investigación de ERJU, Europe's Rail Joint Undertaking (EU-Rail), en el que participa ADIF.

Madrid. 30 de junio de 2025