

## Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN AUTOMOCIÓN		
<b>Materia</b>	APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA		
<b>Módulo</b>	MATERIAS COMUNES A TODAS LAS MENCIONES		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	512	<b>Código</b>	46675
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	INGLÉS		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	JUAN CARLOS AGUADO MANZANO IGNACIO DE MIGUEL JIMÉNEZ		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5576 E-MAIL: <a href="mailto:jaguado@tel.uva.es">jaguado@tel.uva.es</a> TELÉFONO: 983 423000 ext. 5574 E-MAIL: <a href="mailto:ignacio.miguel@tel.uva.es">ignacio.miguel@tel.uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	"Ver tutorías en: <a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/</a> "		
<b>Departamento</b>	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

La industria automovilística lleva varias décadas introduciendo una cantidad considerablemente alta de electrónica dentro de los vehículos. Esto ha llevado necesariamente a la aparición de una tecnología de comunicaciones asociada que podemos dividir en comunicaciones intra-vehículo, comunicaciones inter-vehículo y comunicaciones vehículo-infraestructura.

El uso de comunicaciones en la industria automovilística proporciona mecanismos para facilitar la localización del vehículo, promover la seguridad, evitar accidentes, avisar del estado del tráfico y calcular rutas alternativas en caso de embotellamientos y, en general, aumentar el confort del conductor y los pasajeros integrando multitud de tecnologías de entretenimiento.

Así pues, el alumno deberá adquirir unos conocimientos básicos sobre las tecnologías de comunicación asociadas a la industria de automoción, entre ellas, los protocolos de comunicación específicos de esta industria como CAN bus, MOST o D2B. Los estudiantes deberán ser capaces de analizar y decodificar las trazas generadas por centralitas electrónicas (ECUs) en dichas redes de comunicaciones (para lo cual se emplearán maquetas de automóviles Mercedes disponibles en el laboratorio), interpretar las bases de datos de comandos del fabricante para cada dispositivo, utilizar el lenguaje de programación CAPL para diseñar dispositivos a nivel software para emular su comportamiento real, y utilizar un dispositivo denominado CANister para crear un prototipo de un dispositivo electrónico dentro del automóvil. Además, dentro de la fase de diseño de las unidades electrónicas también se incluirá la capacidad para realizar diagnóstico de dispositivos instalados en vehículos.

Esta asignatura se desarrolla en el Aula Mercedes-Benz gracias a un acuerdo de colaboración entre la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación y la empresa Daimler AG. El Aula dispone de material donado por la empresa e incluye maquetas de pruebas (test benches) y software utilizados en la propia empresa para el desarrollo de sus proyectos.

**De forma excepcional para este curso 2020-2021, se disminuye la presencialidad, pasando del 60% establecido en la memoria de verificación a una presencialidad del 48%, con el objetivo de optimizar los espacios seguros disponibles, ajustando su utilización al calendario de actividades lectivas y al tamaño más pequeño de los grupos y buscando la máxima presencialidad del estudiante a nivel de título.**

### 1.2 Relación con otras materias

---

Esta asignatura está especialmente relacionada con las “Materias Básicas de Telecomunicaciones”. En la asignatura se desarrollarán conceptos relacionados con la materia “Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos”. Esta materia proporciona los conocimientos básicos para comprender la estructura de los protocolos y su funcionamiento. Además, serán útiles también los conocimientos de “Fundamentos de Comunicaciones”, dado que en esta materia se explican los conceptos básicos y se adquieren las herramientas elementales para ser capaz de comprender el funcionamiento de los sistemas a nivel de comunicación. Por otra parte, debido a que también se pretende que el alumno realice un pequeño diseño de un dispositivo a nivel software, se utilizarán las habilidades adquiridas en la asignatura instrumental “Programación”.

### 1.3 Prerrequisitos

---

El alumno debe haber cursado la asignatura de “Programación” del “Bloque de Materias Instrumentales”. Aparte de ésta, no existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí

recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado las materias “Fundamentos de Comunicaciones” y “Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos” del “Bloque de Materias Básicas de Telecomunicaciones”.

**Dado el escenario de “nueva normalidad” y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se utilizan o se podrán utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. El alumno deberá contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.**

**Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.**

## **2. Competencias**

---

### **2.1 Generales**

---

- GE1. Capacidad para trabajar en diversos entornos como laboratorios y empresas, supervisados por profesionales especializados.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

### **2.2 Específicas**

---

### 3. Objetivos

---

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Utilizar herramientas software de análisis y diseño comerciales de dispositivos y aplicaciones de las TIC en automoción.
- Analizar y decodificar trazas de los protocolos básicos en el campo de la automoción.
- Enumerar y describir los parámetros de capa física más importantes de los protocolos básicos en el campo de la automoción.
- Enumerar y describir aplicaciones y servicios básicos de las TIC en el campo de la automoción.
- Enumerar y describir los elementos de comunicación básicos de las redes de comunicaciones intra-vehiculares, vehículo a vehículo y vehículo a infraestructura.
- Diseñar y programar aplicaciones y dispositivos para comunicaciones intra-vehiculares.
- Utilizar la documentación de fabricantes de dispositivos para la automoción para el desarrollo y análisis de dispositivos y aplicaciones TIC en automoción.
- Utilizar el inglés como lengua vehicular y mejorar su capacidad de comunicación en dicho lenguaje

#### 4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES (1)	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	16	Estudio y trabajo autónomo individual	78
Clases prácticas de aula (A)	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	48		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	4		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	4		
<b>Total presencial</b>	<b>72</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>78</b>

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Comunicaciones intra-vehiculares, vehículo- infraestructura y vehículo-vehículo. Protocolo CAN

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,7

#### a. Contextualización y justificación

Este bloque consta de un único tema y cinco prácticas. Proporciona las habilidades y conocimientos necesarios para que el alumno se desenvuelva correctamente en el ámbito de las comunicaciones intra-vehiculares. En concreto, cuando finalice el bloque no sólo debería ser capaz de enunciar y enumerar las características más importantes del protocolo CAN, sino que deberá haber adquirido mediante prácticas en el laboratorio las destrezas y habilidades necesarias para desenvolverse adecuadamente en el análisis de este protocolo y la emulación de dispositivos simples mediante software.

Además como parte de este bloque se hace una introducción a las comunicaciones vehículo – infraestructura, haciendo un estudio del servicio e-Call, estándar europeo obligatorio en automóviles a partir del año 2015, y de las comunicaciones vehículo a vehículo.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Utilizar herramientas software de análisis comerciales de dispositivos y aplicaciones de las TIC en automoción para el estándar CAN.
- Analizar y decodificar trazas del protocolo CAN, básico en el campo de automoción.
- Enumerar y describir los parámetros de capa física y superiores más importantes del protocolo CAN.
- Enumerar y describir los elementos de comunicación básicos de las redes de comunicaciones intra-vehiculares según el protocolo CAN.
- Diseñar y programar dispositivos simples para emular comunicaciones intra-vehiculares.
- Utilizar la documentación de fabricantes de dispositivos para la automoción para el desarrollo y análisis de dispositivos y aplicaciones TIC en automoción.
- Describir servicios de comunicaciones vehículo-infraestructura y vehículo a vehículo

#### c. Contenidos

##### TEMA 1: Introducción a la telemática en el automóvil.

- 1.1 Comunicaciones intra-vehiculares.
- 1.2 Comunicaciones vehículo-infraestructura y vehículo-vehículo.

##### TEMA 2: Comunicaciones Intra-Vehiculares. Bus CAN

- 2.1 CAN: Controller Area Network.
- 2.2 CANoe: CAN Open Environment.

##### PRÁCTICA 1: Capa física del Bus CAN.

##### PRÁCTICA 2: Análisis de trazas CAN: Sistema de arranque, Tele-ayuda y control del volumen.

##### PRÁCTICA 3: Análisis de trazas CAN: Señales de airbag.

##### PRÁCTICA 4: Análisis de trazas CAN: Análisis de trazas reales.

##### PRÁCTICA 5: Envío de tramas en CAN.

#### **d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral.
- Seminario.
- Prácticas de laboratorio.

#### **e. Plan de trabajo**

---

Véase el Anexo I.

#### **f. Evaluación**

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Informe realizado por grupos de alumnos sobre el caso práctico, que se entrega en laboratorio al finalizar la práctica.
- Prueba escrita al final del bloque.

#### **g Material docente**

---

##### **g.1 Bibliografía básica**

---

- Transparencias proporcionadas por el profesor
- “CANoe, DENoe. CAN.LIN.MOST.FLEXRay Manual” Versión 5.2 Editado por Vector Informatik
- Guía para la interpretación del Transport Protocol: “TP Telegram and Warning Types”

##### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- Wilfried Voss, *A Comprehensive Guide to Controller Area Network*, Second Edition, Copperhill media, 2005
- Dominique Paret, *Multiplexed Networks for Embedded Systems*, Wiley, 2007
- Gilbert Held, *Inter- and Intra-Vehicle Communications*, Auerbach Publications, 2008

##### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

En el caso de necesidades docentes por nuevo confinamiento o cualquier otra circunstancia que se pudiera producir, en el caso de ser necesario los profesores pondrían a disposición de los alumnos todos o algunos de los siguientes recursos:

- Videos y píldoras de conocimiento sobre partes concretas de la materia.
- Ejercicios prácticos para su realización fuera del laboratorio.

#### **h. Recursos necesarios**

---

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor (salvo en caso de una afección por medidas sanitarias especiales):

- Bibliografía básica disponible en la página web (ver el apartado g.1)
- Software Comercial CANoe de Vector



- Diversos test bench donados por Mercedes-Benz
- Un osciloscopio.
- Ordenadores.
- Dispositivos de acceso a la red intra-vehicular: CANCase, de la empresa Vector

**En este bloque se utilizan herramientas docentes online para la docencia y/o la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.**

## **Bloque 2: Comunicaciones intra-vehiculares. Otros estándares y programación en CAPL**

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

1,7
-----

### **a. Contextualización y justificación**

---

Este bloque consta de un único tema y tres prácticas. Dentro de las comunicaciones intra-vehiculares con CAN, no sólo es importante ser capaz de analizar con la documentación y software adecuado lo que está sucediendo dentro del vehículo, sino que además es necesario crear y emular nuevos dispositivos y aplicaciones. Por ello, en este bloque se proporcionan las herramientas necesarias para que el alumno sea capaz de cubrir estas necesidades de la industria de la automoción.

Además del protocolo CAN, que se encarga fundamentalmente de las comunicaciones entre elementos de seguridad y confort, existen otra serie de protocolos que están orientados a resolver las comunicaciones más orientadas al entretenimiento de los pasajeros del vehículo. El protocolo D2B y sobre todo el protocolo MOST, están presentes en la mayoría de automóviles de alta gama, para facilitar las comunicaciones entre dispositivos que requieren un ancho de banda mayor que los dispositivos CAN, como pueden ser los reproductores de música y video.

### **b. Objetivos de aprendizaje**

---

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Utilizar herramientas software de diseño comerciales de dispositivos y aplicaciones de las TIC en automoción para el estándar CAN.
- Analizar y decodificar trazas de los protocolos MOST y D2B, básico en el campo de automoción de alta y media gama.
- Enumerar y describir los parámetros de capa física y superiores más importantes de los estándares MOST y D2B.
- Diseñar y programar dispositivos complejos para emular comunicaciones intra-vehiculares.
- Utilizar la documentación de fabricantes de dispositivos para la automoción para el desarrollo y análisis de dispositivos y aplicaciones TIC en automoción.

### **c. Contenidos**

---

#### **TEMA 3: Programación en CAPL**

- 3.1 Elementos necesarios para simular una ECU
- 3.2 Estructura de las bases de datos de mensajes en CANoe
- 3.3 Programación en CAPL en el entorno CANoe
- 3.4 Diseño de interfaces gráficas con Panel Designer

#### **TEMA 4: Comunicaciones Intra-Vehiculares. Otros estándares**

- 4.1 Fundamentos de MOST.
- 4.2 Fundamentos de D2B.

#### **PRÁCTICA 6: Programación en CAPL.**

#### **PRÁCTICA 7: Análisis de anillos D2B.**

#### **PRÁCTICA 8: Análisis de anillos MOST.**

### **d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral.

- Seminario.
- Prácticas de laboratorio.

#### **e. Plan de trabajo**

---

Véase el Anexo I.

#### **f. Evaluación**

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Informe realizado por grupos de alumnos sobre el caso práctico, que se entrega en laboratorio al finalizar la práctica.
- Prueba escrita al final del bloque.

#### **g Material docente**

---

##### **g.1 Bibliografía básica**

---

- Transparencias proporcionadas por el profesor
- "CANoe, DENoe. CAN.LIN.MOST.FLEXRay Manual" Versión 5.2 Editado por Vector
- Guía para la interpretación del Transport Protocol: "TP Telegram and Warning Types"
- "D2B Optical Basic Protocols" Versión 2.5 Editado por C&C Electronics
- "MOST Function Catalog" Versión 2.0, MOST Corporation
- "MOST Especification" Versión 2.5 MOST Corporation

##### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- Wilfried Voss, *A Comprehensive Guide to Controller Area Network*, Second Edition, Copperhill media, 2005
- Dominique Paret, *Multiplexed Networks for Embedded Systems*, Wiley, 2007
- Gilbert Held, *Inter- and Intra-Vehicle Communications*, Auerbach Publications, 2008

##### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

En el caso de necesidades docentes por nuevo confinamiento o cualquier otra circunstancia que se pudiera producir, en el caso de ser necesario los profesores pondrían a disposición de los alumnos todos o algunos de los siguientes recursos:

- Videos y píldoras de conocimiento sobre partes concretas de la materia.
- Ejercicios prácticos para su realización fuera del laboratorio.

#### **h. Recursos necesarios**

---

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor (salvo en caso de una afección por medidas sanitarias especiales):

- Bibliografía básica disponible en la página web (ver la sección g.1).
- Software Comercial CANoe de Vector

- Diversos test-bed donados por Mercedes-Benz
- Ordenadores
- Dispositivos de acceso a la red intra-vehicular: CANCase, de la empresa Vector y Optolizer para acceso a redes D2B y MOST.

**En este bloque se utilizan herramientas docentes online para la docencia y/o la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.**

---

**a. Contextualización y justificación**

---

Este bloque consta de dos temas y dos prácticas. Por un lado se trata de proporcionar al alumno una introducción sobre el proceso de diseño una nueva ECU a partir de una serie de especificaciones funcionales básicas. Por ello en este bloque el estudiante aprenderá a utilizar herramientas para el prototipado rápido de nuevas ECUs, y se le requerirá diseñar un prototipo de ECU a partir de una serie de especificaciones.

Por otro lado, como una parte esencial del diseño de nuevos dispositivos se encuentra también el describir procesos que permitan diagnosticar dichos dispositivos una vez instalados en el automóvil. Así pues, se dedicará una parte del tiempo de este bloque a analizar las herramientas disponibles para realizar el diagnóstico automático y a estudiar el uso de Data Loggers para el monitorizado de los dispositivos electrónicos embarcados.

Además en este bloque se buscará fomentar el trabajo autónomo del estudiante, por lo que la forma de evaluación y el rol que ejerce el profesor en el aula cambian substancialmente con respecto a los bloques anteriores.

---

**b. Objetivos de aprendizaje**

---

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Utilizar herramientas software de diseño comerciales de dispositivos y aplicaciones de las TIC en automoción para el estándar CAN.
- Analizar y decodificar trazas de los protocolos UDS (Unified Diagnostic Services) y OBD (On Board Diagnostics) para diagnóstico de dispositivos electrónicos
- Enumerar y describir los parámetros de capa física y superiores más importantes del estándar UDS.
- Diseñar y programar dispositivos complejos para emular comunicaciones intra-vehiculares.
- Utilizar la documentación de fabricantes de dispositivos para la automoción para el desarrollo y análisis de dispositivos y aplicaciones TIC en automoción.
- Trabajar de forma relativamente autónoma en pequeños proyectos relacionados con la temática de la asignatura.

---

**c. Contenidos**

---

**TEMA 5: Diseño y diagnóstico de unidades electrónicas**

- 5.1 Prototipado rápido mediante herramientas de diseño: Ejemplo: CANister y su configuración
- 5.2 Funciones C para programación avanzada del CANister

**TEMA 6: Diagnóstico de unidades electrónicas**

- 6.1 Introducción a la diagnosis en automoción. On-Board/Off-Board Diagnosis
- 6.2 OSEK – Network Management
- 6.3 Fundamentos del Unified Diagnostic System (UDS)

**PRÁCTICA 9: Simulación de una ECU utilizando CANister: Desarrollo de un dispositivo alcoholímetro.****PRACTICA 10: Diagnóstico de ECUs en automoción.**

---

**d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral.
- Seminario.
- Trabajo en el laboratorio

---

#### **e. Plan de trabajo**

Véase el Anexo I.

---

#### **f. Evaluación**

La evaluación de este bloque estará centrada en valorar la autonomía y el nivel de desempeño que el alumno ha desarrollado a lo largo de la asignatura de tal forma que sea capaz de desarrollar un trabajo relacionado con la asignatura cubriendo una serie de objetivos con la menor ayuda posible. La idea es simular un entorno de trabajo, en el que si bien puede haber alguien que pueda puntualmente ayudar al hoy alumno a resolver problemas específicos de su trabajo, lo normal es que sea él mismo quien tenga que resolver por sí solo los diferentes obstáculos que vayan apareciendo. Por lo tanto la evaluación de estas competencias se hará en base a:

- Informe y programas realizados por los grupos de alumnos sobre el caso práctico, que se entregarán en el laboratorio al finalizar la práctica. Estos elementos servirán para saber qué objetivos han logrado cubrir correctamente.
- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas: Cada uno de los objetivos detallados en la guía de la práctica tendrán asociada una puntuación máxima. Esta solo se recibirá si el alumno es capaz de desarrollar la tarea de forma completamente autónoma. En el caso de que necesite ayuda para resolver cualquiera de los objetivos, el profesor modulará la nota final para dicho objetivo dependiendo del nivel de ayuda requerida.

---

#### **g Material docente**

---

##### **g.1 Bibliografía básica**

- Transparencias proporcionadas por el profesor
- “CANoe, DENoe. CAN.LIN.MOST.FLEXRay Manual” Versión 5.2 Editado por Vector
- Guía para la interpretación del Transport Protocol: “TP Telegram and Warning Types”
- “Canister Configurator Manual” Versión 3.0 Editado por Vector
- CANdelaStudio View

---

##### **g.2 Bibliografía complementaria**

- Wilfried Voss, *A Comprehensive Guide to Controller Area Network*, Second Edition, Copperhill media, 2005
- Dominique Paret, *Multiplexed Networks for Embedded Systems*, Wiley, 2007
- Gilbert Held, *Inter- and Intra-Vehicle Communications*, Auerbach Publications, 2008

---

##### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

En el caso de necesidades docentes por nuevo confinamiento o cualquier otra circunstancia que se pudiera producir, en el caso de ser necesario los profesores pondrían a disposición de los alumnos todos o algunos de los siguientes recursos:

- Videos y píldoras de conocimiento sobre partes concretas de la materia.
- Ejercicios prácticos para su realización fuera del laboratorio.

---

#### **h. Recursos necesarios**

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor (salvo en caso de una afección por medidas sanitarias especiales):

- Bibliografía básica disponible en la página web (ver la sección g.1).
- Software Comercial CANoe de Vector
- Diversos test-bed donados por Mercedes-Benz
- Ordenadores
- Dispositivos de acceso a la red intra-vehicular: CANCase, de la empresa Vector
- Dispositivos de emulación de ECUs: CANister, de la empresa Vector
- Dispositivo DataLogger BluePilot de la empresa Telemotive

**En este bloque se utilizan herramientas docentes online para la docencia y/o la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.**

## 6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Comunicaciones intra-vehiculares. Comunicaciones vehículo – infraestructura. Bus CAN	1,7 ECTS	Semana 1 a 4
Bloque 2: Comunicaciones intra-vehiculares. Otros estándares. Programación en CAPL	1,7 ECTS	Semana 5 a 9
Bloque 3: Diseño y diagnóstico de ECUs.	2,6 ECTS	Semana 10 a 13

## 7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas en aula física y/o virtual	5%	Se valorará fundamentalmente la iniciativa personal para resolver problemas, la independencia a la hora de proponer soluciones y el manejo continuado del inglés como idioma dentro del aula.
Informes de prácticas de laboratorio. Primer y segundo bloque	35%	Para aprobar es condición necesaria, pero no suficiente, realizar <b>todas</b> las actividades asociadas a las prácticas del laboratorio (lo que implica la asistencia al mismo), y utilizar el inglés como lengua de trabajo.
Exámenes al final de los dos primeros bloques	20%	Es condición necesaria pero no suficiente para aprobar la asignatura obtener una nota mínima de 3/10 en los exámenes (realizados en inglés).
Valoración mixta de la actitud e informes de las prácticas de laboratorio para el tercer bloque (ver Bloque 3. Apartado f)	40%	Para aprobar es condición necesaria, pero no suficiente, realizar <b>todas</b> las actividades asociadas a las prácticas del laboratorio (lo que implica la asistencia al mismo), y utilizar el inglés como lengua de trabajo.

Si no se alcanzan los requisitos mínimos la calificación de la asignatura se obtendrá como el mínimo entre la calificación resultante de aplicar la ponderación anterior y 4,5.

En el caso de que un alumno no alcance el aprobado por no cumplir alguna de las condiciones anteriores, podrá tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria:

- En el caso de que el alumno no haya superado la nota mínima de cualquiera de los exámenes del primer y segundo bloque en convocatoria ordinaria, podrá realizar una segunda prueba en convocatoria ordinaria con el objetivo de superar la nota mínima exigida. Sin embargo, para el cálculo de la nota final de la asignatura se utilizará la primera nota obtenida en el examen en convocatoria ordinaria.
- Si faltara por realizar una única sesión de laboratorio (cuatro horas), el alumno tendrá oportunidad de realizarla en convocatoria extraordinaria y/o ordinaria.



- Si faltaran por realizar dos sesiones de laboratorio, el alumno tendrá oportunidad de realizar una en convocatoria ordinaria y otra en extraordinaria. En la convocatoria ordinaria se calculará la nota como el mínimo entre la calificación resultante de aplicar la ponderación anterior y 4,5.
- En caso de haber realizado todos los informes de laboratorio pero no llegar a la nota mínima requerida para aprobar la asignatura, se le mantendrá la nota que hubiera obtenido en los informes y la valoración de la actividad en el laboratorio y podrá presentarse a examen escrito (u *online* si es necesario) correspondiente al 20% de la nota.
- En el caso de que el alumno haya dejado de realizar más de dos sesiones prácticas de laboratorio con sus respectivos informes, no podrá presentarse en convocatoria extraordinaria y/o ordinaria y su nota será No Presentado en la convocatoria extraordinaria y Suspenso en la ordinaria (cuya nota numérica se calculará como se especificó anteriormente).

## **8. Consideraciones finales**

---

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.
- Debido al manejo de instrumental y documentación donados por la empresa Daimler AG, el alumno deberá firmar un acuerdo de confidencialidad al comienzo de la asignatura. La no firma del acuerdo supone la renuncia del alumno a ser evaluado y a participar en las clases de la asignatura. En el anexo se puede encontrar la copia del acuerdo que se debe firmar para que pueda consultarla antes de matricularse en la asignatura.
- Debido a la naturaleza de la asignatura el número de alumnos está limitado por grupo de laboratorio. Los alumnos que se matriculen deberán tener disponibilidad para acudir a cualquiera grupo de laboratorio.

## **Confidential Agreement between the Aula Mercedes-Benz students and the ETSIT of Valladolid**

In order to assure the intellectual property of Daimler AG, as well as of the strictness in the management of information and resources available in the Aula Mercedes Benz, the student is aware and accepts that:

- I.-** It is strictly forbidden the partial or complete copy of any file or data stored in the workstations.
- II.-** The documentation of the Aula Mercedes-Benz is intellectual property of Daimler AG. It is strictly forbidden the partial or complete copy/distribution to third parties of any theory, exercises nor annexes. The student will assure the confidentiality of the material entrusted to him. It is also forbidden the distribution of the login and passwords to access the Aula Mercedes-Benz web site private area. The ETSIT keeps the right to record and register any access to the Aula Mercedes-Benz web site private area.
- III.-** It is strictly forbidden to extract any devices or parts unless express authorization of the teachers/Aula technical staff. The Aula Mercedes-Benz laboratory has been equipped with a camera that registers any access to the room. The student is aware that the ETSIT keeps the right to keep a video record in order to guarantee the fulfillment of this article.
- IV.-** It is strictly forbidden to make any picture (cameras, mobiles phones...) of the Aula Mercedes-Benz devices or workstation screen captures.
- V.-** The student will follow at any moment the instructions and guidelines instructed by the teachers and Aula Mercedes technical staff.
- VI.-** The access to the Aula Mercedes-Benz is restricted and limited to the teachers, technical staff and students registered in the course “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Automoción”. The access of third parties or companies which are not directly related to the Aula Mercedes Benz will be previously communicated and authorized by Daimler AG.

ETSIT Valladolid, \_\_\_\_\_ (Date)

Teacher in charge:

Student:

E-mail:

(Signature)

(Signature)



## Adenda a la Guía Docente de la asignatura

### Consideraciones Generales

La asignatura “Tecnologías de la Información y la Comunicación en Automoción” basa su docencia en una serie de herramientas que requieren la presencia del alumno. Estas herramientas son:

- Maquetas reales de vehículos. No existen sustitutos de simulación a nuestra disposición.
- Software de la empresa Vector con licencias limitadas (solo cuatro). Además, no existe ningún tipo de licencia para estudiantes.
- Bases de datos confidenciales que no pueden ser compartidas y que los alumnos solo pueden utilizar en el laboratorio, según acuerdo entre la Universidad y la empresa Mercedes-Benz.
- Como consecuencia de este último punto, no se puede acceder por vía remota a los ordenadores del laboratorio, que de hecho están desconectados físicamente de la red para evitar el hackeo de los mismo y la posibilidad de acceso a dicha información por personas no deseadas.

Estas cuatro cuestiones llevan a un resultado unívoco: no es posible replicar la asignatura en su formato actual si no existe presencialidad.

Por lo tanto, en el caso de que exista un nuevo confinamiento o que alguno de los alumnos se vea obligado a confinarse en su hogar, se plantean una serie de cambios. Estos cambios no afectan a las directrices generales aprobadas en la memoria Verifica del título, que dicen que los contenidos propios de la asignatura son:

- Introducción a los sistemas de comunicaciones vehiculares (intravehiculares, vehículo a infraestructura y vehículo a vehículo)
- Redes de comunicaciones en el automóvil: centralitas electrónicas (ECUs), topologías de red y protocolos.

Por ello, se plantean las siguientes acciones (siempre ajustándose al número total de ECTS de la asignatura):

1. Los contenidos teóricos no se modifican, pero se impartirán mediante clases por videoconferencia y/o videos grabados o píldoras de conocimiento cuando sea necesario.
2. Se propondrán ejercicios de análisis de trazas en los que se liberará parte de la información de las bases de datos, previa consulta con la empresa, y siempre recordando a los alumnos que no es información pública.
3. El resto de horas se dedicarán a profundizar en conceptos de comunicaciones vehiculares, proponiendo prácticas allí donde fuera posible, o trabajos a entregar.
4. Excepcionalmente, con el objetivo de ayudar al desarrollo de estos nuevos trabajos a prácticas, los profesores pueden añadir horas de contenidos teóricos.

**A4. Contenidos y/o bloques temáticos****Bloque 1: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Automoción**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6.0

**c. Contenidos Adaptados a formación online**

- Se proporcionará a los alumnos:
  - Diapositivas y/o documentos de apoyo de la asignatura.
  - Enunciado de prácticas que puedan desarrollarse de forma no presencial.
- Las clases magistrales/seminarios podrán ser impartidas mediante clases grabadas y/o videoconferencias.

**d. Métodos docentes online**

- Clases magistrales/seminarios impartidas por videoconferencia en el horario asignado a la asignatura.
- Clases grabadas.
- En el caso de los ejercicios/prácticas/trabajos planteados, los alumnos tendrán libertad para trabajar en ellos en el horario que prefieran, concretándose tutorías por videoconferencia para apoyar en el desarrollo de las mismas.
- Uso del campus virtual y otras actividades: Puesta a disposición del alumnado de diapositivas del curso y material adicional, entrega de ejercicios/prácticas/trabajos a través del campus virtual.
- Para la comunicación con los estudiantes y para la resolución de dudas se utilizan los foros del campus virtual, el correo electrónico y, a petición del alumnado, videoconferencias para tutorías.

**e. Plan de trabajo online**

Se adaptará dependiendo del momento en el que se produjera un hipotético confinamiento.

**f. Evaluación online**

Se mantiene la valoración de la actitud y participación del alumno general del alumno (5 %) y los exámenes previstos (20%), realizándose estos de forma *online* en caso de ser necesario. Aquellas partes que no puedan impartirse de forma presencial, serán sustituidas por ejercicios, trabajos y/o prácticas con un peso en la calificación equivalente al que tenía la parte que no haya podido ser impartida de forma presencial.

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6.0	Primer cuatrimestre

**A5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Se empleará:

- Clases grabadas y/o clases magistrales participativas on-line por videoconferencia.
- Seminarios por videoconferencia.
- Desarrollo de prácticas utilizando los medios informáticos de los propios alumnos.
- Aprendizaje colaborativo con el Campus Virtual.
- Tutorías por videoconferencia.

#### A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(2)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	16 (*)	Estudio y trabajo autónomo individual	126
Clases prácticas de aula (A)	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	(**)		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	4 (*)		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	4		
<b>Total presencial</b>	<b>24</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>126</b>
<b>TOTAL presencial + no presencial</b>			<b>100</b>

(2) Actividad presencial a distancia en este contexto es aquella en que el grupo sigue por videoconferencia la clase impartida por el profesor en el horario publicado para la asignatura..

(\*) Parte de esas horas podrían pasar a "Actividades no presenciales individuales – Estudio y trabajo autónomo individual" pues una parte de las mismas podrá impartirse mediante grabaciones en vídeo en lugar de mediante clases por videoconferencia en directo.

(\*\*) Las 48 horas previstas inicialmente para laboratorios pasarían, en caso de confinamiento durante todo el cuatrimestre a "Actividades no presenciales individuales – Estudio y trabajo autónomo individual", pues el alumno realizaría las prácticas/ejercicios/trabajos en su propio ordenador y en el horario que prefiera, pudiendo concertarse sesiones de tutoría por videoconferencia para la aclaración de dudas.

#### A7. Sistema y características de la evaluación

Se tomará como base la tabla mostrada en la sección 7 de la guía docente, manteniéndose la valoración de la actitud y participación del alumno general del alumno (5 %), y la de los exámenes previstos (20%), realizándose estos de forma *online* en caso de ser necesario. Aquellas partes que no puedan impartirse de forma presencial, serán sustituidas por ejercicios, trabajos y/o prácticas con un peso en la calificación equivalente al que tenía la parte que no haya podido ser impartida de forma presencial, y no habría mínimos asociados a dichas partes.

Si no se alcanzan los requisitos mínimos la calificación de la asignatura se obtendrá como el mínimo entre la calificación resultante de aplicar la ponderación correspondiente y 4,5.

En convocatoria ordinaria:



- En el caso de que el alumno no haya superado la nota mínima de cualquiera de los exámenes del primer y segundo bloque en convocatoria ordinaria, podrá realizar una segunda prueba en convocatoria ordinaria con el objetivo de superar la nota mínima exigida. Sin embargo, para el cálculo de la nota final de la asignatura se utilizará la primera nota obtenida en el examen en convocatoria ordinaria.

En convocatoria extraordinaria se mantiene la misma ponderación. Además:

- Se le mantendrá la calificación de las prácticas de laboratorio presenciales que hayan podido impartirse y él profesorado le planteará qué ejercicios/prácticas/trabajos no presenciales debe entregar como alternativa a los presentados en convocatoria ordinaria que no hubieran alcanzado una calificación de al menos 5.0 (manteniéndose la calificación del resto). También podrá repetir los exámenes.

