

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA  
ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL  
INDUSTRIAL

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE CONTROL

CÓDIGO 28803203



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5EDED7638BCB08A5CC3A03691659ACC

17-18

SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE CONTROL  
CÓDIGO 28803203

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE CONTROL
Código	28803203
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Un Sistema de Control Distribuido consiste en el enlace, por medio de una red de comunicaciones, de diversos nodos distribuidos físicamente, dotados de capacidad de proceso y enlazados a sensores y/o actuadores. Estos sistemas se caracterizan por que el proceso de control tiene lugar en estos nodos de manera coordinada. Las redes de comunicaciones orientadas al enlace de estos nodos son conocidas también como buses de comunicaciones o redes multiplexadas. Un nodo es un procesador autónomo con su propio hardware: procesador (CPU), memoria, oscilador de reloj, interfaz de comunicaciones, e interfaz hacia el subsistema que controla

Por el contrario en un sistema de control centralizado existe un único controlador donde confluyen todas las señales de entrada a muestrear, se procesan realizando todos los algoritmos necesarios de control y se generan todas las señales necesarias de salida. Los sistemas centralizados dan lugar a costosos y pesados cableados punto a punto (desde cada sensor o actuador hasta el sistema centralizado) y a la utilización de redes analógicas (4-20mA) tanto para la conexión de sensores dedicados a la captación de señales de entrada como para la activación de indicadores.

En un principio la principal razón para la migración desde los sistemas centralizados a los sistemas distribuidos fue la necesidad de simplificación y normalización del cableado, basándose en la filosofía de la sustitución de cobre (costosos cableados punto a punto) por silicio (nodos inteligentes enlazados por un bus serie sobre par trenzado de baja sección). Sin embargo existen razones adicionales por las que es preferible un sistema distribuido tales como menor tiempo de diseño y menores costes de operación y mantenimiento.

Dentro de los sistemas distribuidos, el mundo del automóvil es un sector de referencia ya que es un mercado que necesita de gran volumen de componentes de bajo coste, fiables y capaces de funcionar en entornos agresivos. El bus de comunicaciones utilizado en los sistemas distribuidos embebidos en el automóvil es el bus CAN (*Controller Area Network*) y en el estudio de este bus y de los buses de campo que lo toman como base versa parte del presente curso.



## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Los conocimientos previos para cursar esta asignatura se refieren a disciplinas tales como control de procesos por ordenador, diseño Hardware/Software de sistemas con microprocesadores/microcontroladores y redes de comunicaciones, disciplinas todas ellas pertenecientes a los estudios de Ingeniería en Electrónica y/o Automática. También es requisito para cursar la asignatura un nivel de inglés a nivel de traducción de libros y artículos técnicos

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

RAFAEL SEBASTIAN FERNANDEZ  
rsebastian@ieec.uned.es  
91398-7624  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning aLF, por correo electrónico [rsebastian@ieec.uned.es](mailto:rsebastian@ieec.uned.es), o directamente por teléfono con el equipo docente

Rafael Sebastián Fernández

Telefono: 91-3987624

Lunes de 15:00 a 19:00

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados del aprendizaje esperados que debe alcanzar el estudiante y que definen los objetivos de la asignatura son:

- Entender las ventajas técnicas y económicas de resolver sistemas de control en tiempo real de un modo distribuido.
- Entender las características de un entorno en tiempo real.
- Conocer los conceptos fundamentales en la comunicación de datos en buses de campo.
- Conocer las capas física y de enlace de datos del protocolo de comunicaciones CAN (Controller Area Network)
- Conocer uno de los buses de campo de los existentes actualmente que tome como base el bus CAN.



- Habilidades para la elaboración y exposición de informes técnicos en el campo de los Sistemas distribuidos de Control.
- Aptitudes proyectuales en Ingeniería de diseño de Sistemas distribuidos de Control.

## CONTENIDOS

## METODOLOGÍA

La asignatura “*Sistemas Distribuidos de Control*” se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e, y del espacio específico de la misma existente en el servidor en Internet del DIEEC. Tanto en uno como en otro, se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignatura dependerá fundamentalmente de sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante del correo electrónico, se le guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.
- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.
- La asignatura tiene un importante carácter teórico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos. Sin embargo, en su desarrollo se prestará una especial atención a los aspectos prácticos (resolución de problemas y realización de prácticas mediante programas informáticos de simulación) que permitan afianzar esos conocimientos teóricos y ayudar a llevar el seguimiento regular y constante previsto.

Cronológicamente el estudiante debe estudiar y preparar cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que cada uno se apoya en los anteriores.



## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436254600

Título:COMUNICACIONES INDUSTRIALES: PRINCIPIOS BÁSICOS (1ª)

Autor/es:Castro Gil, Manuel Alonso ; Sebastián Fernández, Rafael ; Mur Pérez, Francisco ; Díaz Orueta, Gabriel ; Yopez Castillo, José Gregorio ; Sempere Paya, Víctor Miguel ; Silvestre Blanes, Javier ; San Cristóbal Ruiz, Elio ; Domínguez Gómez, Miguel Ángel ; Mariño Espiñeira, Perfecto ; Fuertes Armengol, Josep Maria ; Mayo Bayón, Ricardo ; Martí Colom, Pau ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436254679

Título:COMUNICACIONES INDUSTRIALES: SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y APLICACIONES (1ª)

Autor/es:Castro Gil, Manuel Alonso ; Sebastián Fernández, Rafael ; Mur Pérez, Francisco ; Díaz Orueta, Gabriel ; Yopez Castillo, José Gregorio ; Sempere Paya, Víctor Miguel ; Silvestre Blanes, Javier ; San Cristóbal Ruiz, Elio ; Domínguez Gómez, Miguel Ángel ; Mariño Espiñeira, Perfecto ; Fuertes Armengol, Josep Maria ; Mayo Bayón, Ricardo ; Martí Colom, Pau ;

Editorial:U.N.E.D.

La bibliografía básica en la que se desarrolla el contenido de la asignatura y que el estudiante debe utilizar para prepararla y estudiarla, se compone de los siguientes materiales:

- a) Libros (material impreso que deberá adquirir o conseguir en biblioteca):

*“Comunicaciones industriales: principios básicos”, M.Castro y otros. Editorial: UNED (2007)*

*ISSN: 978-84-362-5460-0*

*“Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones”, M.Castro y otros.*

*Editorial: UNED (2007) ISSN: 978-84-362-5467-9*

- b) Documentos electrónicos (archivos que deberá consultar y/o descargar y que estarán disponibles tanto en el Curso Virtual de la UNED como en la página de la asignatura en la web del DIEEC):

- *Guía de la asignatura “Sistemas Distribuidos de Control”*. Realizada por el Equipo Docente de la asignatura, DIECC-UNED.
- Artículos y documentos en castellano/inglés sobre el bus CAN y capas de aplicación sobre este bus.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como obras de consulta, así como para la ampliación de temas concretos, se recomiendan las siguientes:

- “*Controller Area Network*”, Honrad Etschberg, Editor: IXXAT Automation GmbH (2001) ISBN 3-00-007376-0.: en el capítulo 5 de este libro se tratan algunos de los buses de campo citados en el capítulo 9 del temario.
- “*A Comprehensible Guide to Controller Area Network*”. Wilfried Voss, Editor: Copperhill Technologies Corporation; 1ª edición (2005): enfocado hacia el bus CAN, pero no trata las capas de aplicación.
- “*Embedded Networking with CAN and CANopen*”, Olaf Pfeiffer, Andrew Ayre, Christian Keydel, Editor: Annabooks/Rtc Books (2003): enfocado tanto a la descripción de CANopen como al diseño de nodos CANopen.
- “*CAN System Engineering: From Theory to Practical Applications*”, Wolfhard Lawrenz, Editor: Springer, 2ª edición (2007): además del bus CAN, trata someramente las capas de aplicación CANopen, DeviceNet y SDS.
- *Actas de la ICC (International CAN Conference)*: desde el año 1994, se celebra anualmente una conferencia internacional sobre CAN, en las que se abordan tanto las nuevas tendencias en su tecnología como la experiencia práctica en redes basadas en CAN.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

### Curso virtual

La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

### Videoconferencia

La videoconferencia se contempla como una posibilidad de comunicación bidireccional sincrónica con los estudiantes, tal y como se recoge en el modelo metodológico de educación a distancia propio de la UNED. La realización de videoconferencias se anunciará a los estudiantes con antelación suficiente en el curso virtual de la asignatura.

### Recursos en la WEB:



- <http://www.can-cia.org>, página WEB de la organización CIA (CAN in Automation) que soporta y apoya la estandarización del bus CAN y CANopen.
- <http://www.odva.org/>, página WEB de la organización ODVA (Open DeviceNet Vendors Association) que mantiene la especificación de DeviceNet
- [www.bosch.com/](http://www.bosch.com/), página WEB de la empresa Bosch quienes desarrollaron inicialmente el bus CAN

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

