

# APLICACIONES INDUSTRIALES DE LAS COMUNICACIONES

Curso 2016/2017

(Código: 28803256)

## 1. PRESENTACIÓN

En los últimos años se han ido haciendo cada vez más presentes diferentes sistemas de comunicaciones industriales que han ido proliferando hasta convertirse en casi omnipresentes. Además, hasta hace unos 10 o 15 años, estos sistemas se basaban en el uso de protocolos de comunicaciones que eran propietarios de cada fabricante de los dispositivos de comunicación industriales. Esta situación ha cambiado radicalmente, siendo ahora mayoritarios los protocolos estándar en el mundo general de las redes de comunicación, los mismos que usamos sin parar en las redes como Internet. Esta situación ha ido creando una sub-disciplina nueva, las comunicaciones industriales, que encara la necesidad de conocimientos y prácticas del mundo de la Ingeniería Industrial más clásica y del mundo de la Ingeniería Telemática, en especial de los protocolos de comunicación. Esto hace necesaria la presencia de un nuevo tipo de experto que debe conocer, además de lo que llamaríamos "lo clásico industrial", el mundo de las redes IP. Es especialmente relevante en el caso de la seguridad en este tipo de redes industriales pues ahora, al no ser ya más propietarios los protocolos, se debe hacer frente a las amenazas de seguridad típicas del mundo de las redes IP en este mundo de las redes industriales, siendo la trascendencia de ataques con éxito mucho mayor. En este sentido, esta asignatura del Máster, junto con "Seguridad en redes industriales" (código 28803241), forma parte de un "todo en uno" diseñado para que el estudiante esté preparado para trabajar en esta nueva sub-disciplina.

El objetivo de esta asignatura de máster es doble ya que debe servir por un lado para que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de las redes de comunicación estándar (bus, anillo, jerárquica) así como los elementos que las componen, para posteriormente aplicar dichos conocimientos en más profundidad a las redes de la suite de protocolos IP, llegando a analizar con un cierto detalle tanto temas de comunicaciones clásicas en redes IP como los asuntos asociados de seguridad en redes. Este último punto es muy relevante pues se recomienda a todos los alumnos que cursen esta asignatura, como parte de las optativas del itinerario de Ingeniería Telemática del Máster, que la complementen con la asignatura de "Seguridad en redes industriales" (código 28803241). Para cumplir con éxito los objetivos de esta segunda asignatura es un prerrequisito fundamental conocer y entender muchos de los temas de esta asignatura, que estamos describiendo en esta Guía.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura, optativa del itinerario de Ingeniería Telemática, cubre aspectos básicos de las comunicaciones en el mundo IP, permitiendo su uso en cualquier aspecto de los relacionados con el mundo de las comunicaciones industriales.

Por otro lado esta asignatura presenta las ideas, conceptos y metodologías básicas de las comunicaciones en un entorno industrial. El estudiante deberá analizar y comprender el modelo OSI de redes industriales, los buses de campo y en particular deberá profundizar en los diferentes aspectos estructurales de los buses PROFIBUS, WORLDIP y el bus de

comunicaciones CAN. Asimismo se analiza y describe Ethernet Industrial y sus aplicaciones, así como algunos sistemas de instrumentación avanzada, como los sistemas SCADA y diversas aplicaciones de control industrial.

### 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para estudiar y realizar correctamente esta asignatura no se precisa de requisitos específicos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos, a nivel de grado universitario, de algunas de las siguientes disciplinas: "Electrónica analógica", "Instrumentación electrónica" y "Comunicaciones industriales".

Además, es necesario tener un buen conocimiento de inglés técnico que le permita leer y comprender la parte de la bibliografía que está en ese idioma.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A partir de los objetivos básicos y contenidos de la asignatura, los resultados del aprendizaje previstos son:

- Conocimiento de los fundamentos de las redes de área local en bus, con especial incidencia en la red Ethernet, así como de los elementos que las componen
- Conocimiento de los protocolos del modelo OSI y del modelo TCP/IP que posibilitan la transmisión de información por las redes de área local en bus y, en general, en redes de área amplia.
- Conocimiento y manejo del direccionamiento IP, así como de los principales protocolos de encaminamiento, de transporte y de aplicaciones IP
- Habilidad para identificar los principales campos de las cabeceras de los protocolos IP, ICMP, TCP, UDP, SNMP, HTTP, FTP, etc.
- Conocimientos básicos de los principales problemas, y sus soluciones, de seguridad en redes IP.
- Extensión de las capacidades adquiridas a las redes de comunicaciones en entornos industriales. Aplicación a los buses de campo industriales.
- Conocimiento de las principales características de los buses de campo más habituales, así como del CAN
- Conocimiento de las principales características de los sistemas distribuidos en redes industriales y de sistemas SCADA.

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los principales contenidos temáticos de esta asignatura son los siguientes:

1. Principios de redes de comunicaciones analógicas y digitales
2. Conceptos fundamentales de las redes de comunicación
3. Ampliación de conocimientos de redes IP: arquitectura, estándares, protocolos fundamentales de nivel de red, de transporte y de aplicaciones
4. Ampliación de seguridad en redes: ataques, introducción a herramientas de análisis y defensa
5. Bases de las comunicaciones industriales
6. Buses de campo: introducción, PROFIBUS y WORLDVIEW
7. El bus de comunicaciones CAN
8. Ethernet industrial y aplicaciones

9. Otros sistemas relevantes: instrumentación avanzada, USB, sistemas SCADA y aplicaciones de control industrial

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [GABRIEL DIAZ ORUETA](#)
- [MANUEL ALONSO CASTRO GIL](#)
- [ELIO SAN CRISTOBAL RUIZ](#)
- [ROSARIO GIL ORTEGO](#)
- [SERGIO MARTIN GUTIERREZ](#)
- [ELIO SAN CRISTOBAL RUIZ](#)
- [ROSARIO GIL ORTEGO](#)
- [BLANCA QUINTANA GALERA](#)

## 7.METODOLOGÍA

La asignatura se imparte a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- El estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e (plataforma aLF). Se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias estadísticas, software, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo real 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 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.
- Se promoverá la participación en debates organizados en foros ad-hoc, que buscarán aclarar una serie de conceptos y prácticas importantes. La participación formará parte de la evaluación final de la asignatura.
- Además de esos recursos de comunicación individuales, se podrán utilizar 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.

## 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436265972

Título: REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES (2013)

Autor/es: Castro Gil, Manuel-Alonso ;

Editorial: UN.E.D.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436267167

Título: PROCESOS Y HERRAMIENTAS PARA LA SEGURIDAD DE REDES (2013)

Autor/es: Castro Gil, Manuel Alonso ; Ignacio Alzórriz ; San Cristóbal Ruiz, Elio ; Díaz Orueta, Gabriel ;  
Editorial: UN.E.D.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

[1] *Redes de Comunicaciones industriales*, N. Oliva (coordinadora), Ed. UNED, 2013.

Libro básico de la asignatura enfocado a estudiantes que no tengan un perfil de especialización en Sistemas de Comunicaciones. Cubre los conocimientos necesarios para un curso introductorio en Comunicaciones Industriales.

[2] *Procesos y Herramientas para la seguridad de redes*, G. Díaz Orueta y otros, Ed. UNED, 2013.

Este libro es, además, parte de la Bibliografía complementaria de la asignatura "Seguridad en redes industriales" (código 28803241), del mismo itinerario de "Ingeniería Telemática" del Máster. Aunque el libro es mucho más extenso, se hace uso únicamente de parte de sus capítulos.

Además, como parte esencial de la misma bibliografía básica, estará disponible en el curso virtual el libro:

[3] *TCP/IP Tutorial and Technical Overview*, L. Parziale y otros, IBM Red Books, 2006 (edición electrónica).

Este libro, un verdadero clásico básico de comunicaciones en redes IP, es fundamental para el seguimiento de una buena parte de la asignatura y será parte de la Bibliografía adicional de la asignatura "Seguridad en redes industriales" (código 28803241), del mismo itinerario de "Ingeniería Telemática" del Máster. Aunque el libro es mucho más extenso, se hace uso únicamente de parte de sus capítulos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

*Curso abierto OCW redes de comunicaciones industriales*. M. Castro y otros. Gratuito en <http://ocw.innova.uned.es/>.

Este curso abierto de la UNED incluye en sus materiales la guía didáctica y materiales de estudio y evaluación de las asignaturas de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Técnica Industrial de la UNED en Comunicaciones Industriales y en Redes de Comunicaciones Industriales.

Artículos y enlaces disponibles en el curso virtual. Servirán, entre otras cosas, para profundizar en contenidos, promover debates y sugerir temas para el Trabajo Final.

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

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 síncrona con los estudiantes, tal y como se recoge en el modelo metodológico de educación distancia propio de la UNED. La realización de videoconferencias se anunciará a los estudiantes con antelación suficiente en el curso virtual de la asignatura.

## 11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning aLF o directamente por correo electrónico con el equipo docente:

Gabriel Díaz Orueta - [gdiaz@ieec.uned.es](mailto:gdiaz@ieec.uned.es)

Sergio Martín Gutiérrez - [smartin@ieec.uned.es](mailto:smartin@ieec.uned.es)

Manuel Castro Gil - [mcastro@ieec.uned.es](mailto:mcastro@ieec.uned.es)

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

El estudiante deberá realizar una serie de ejercicios propuestos, participar en debates en foros y un trabajo final de la asignatura. En este trabajo final, es muy importante que ponga atención en la redacción de su documento, en la corrección ortográfica y gramatical, y en la utilización correcta de los conceptos técnicos y de las unidades y sus símbolos en las soluciones numéricas. Tenga en cuenta que en esto del Espacio Europeo de Educación Superior debe demostrar, y nosotros evaluar, que además de dominar los contenidos de la asignatura usted es capaz de utilizarlos correctamente expresándose mediante documentos técnicos escritos.

En esta asignatura NO hay Prueba Presencial asociada

La nota de la asignatura se obtendrá fundamentalmente a partir de todos esos ejercicios, debates y trabajo final, que se realizan a lo largo del curso y que corresponden a la evaluación continua de conocimientos a distancia.

Los pesos de estos métodos de evaluación serán:

- un 35% de los ejercicios propuestos,
- un 15% por la participación en debates y, en general, en los foros y
- un 50% asociado a la nota del trabajo final.

En cualquier caso, para aprobar la asignatura el estudiante deberá realizar correctamente al menos un ejercicio, participar suficientemente en los debates y aprobar el trabajo final

## 13.COLABORADORES DOCENTES

- GERMAN CARRO FERNANDEZ