



# Guia docent

## 820229 - SICIEIA - Sistemes d'Informació i Comunicació Industrial

Última modificació: 08/08/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.  
**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** PEDRO PONSA ASENSIO

**Altres:** Primer quadrimestre:  
JAVIER FRANCISCO GÁMIZ CARO - Grup: T21, Grup: T22, Grup: T23, Grup: T24  
MARC LLUVA SERRA - Grup: T23, Grup: T24  
MANUEL LOZANO GARCÍA - Grup: T21, Grup: T22

### CAPACITATS PRÈVIES

---

1. Conèixer els fonaments del disseny, anàlisi i implementació de sistemes automàtics.
2. Conèixer els fonaments de dinàmica de sistemes continus.
3. Conèixer els diferents dispositius, elements i sistemes que intervenen en un procés d'automatització industrial.
4. Conèixer els fonaments d'automatismes industrials amb PLC.

### REQUISITS

---

CONTROL INDUSTRIAL I AUTOMATITZACIÓ - Precorequisit

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

2. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.
3. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització.

**Transversals:**

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura utilitza la classe magistral, l'estudi de casos, exemples, exercicis i un enfocament d'aprenentatge basat en projectes. Es recomana fer primer CIA, després SICI i finalment Integració de Sistemes Automàtics.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Introduir l'estudiant / a els conceptes sobre les diferents tècniques de comunicació industrial, la terminologia utilitzada, la normativa de referència i la programació de protocols.
2. Capacitar l'estudiant / a per discernir les característiques funcionals de les comunicacions sense fils i per planificar xarxes de comunicació industrial basades en busos de camp.
3. Introduir l'estudiant / a els conceptes bàsics dels sistemes de Supervisió, Control i Adquisició de Dades i capacitar l'estudiant / a per definir i configurar la funcionalitat dels mateixos (entrades-sortides, bases de dades històriques, sinòptics, gràfics, etc. ).

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Tema 1: Presentació

**Descripció:**

- 1.1. Presentació.
- 1.2. Sistemes d'informació.
- 1.3. Sistemes de comunicació.
- 1.4. Planificació de l'assignatura.

**Objectius específics:**

En aquest mòdul es presenta l'assignatura, definint cada un dels sistemes que l'integren i amb la planificació de tasques a fer.

**Dedicació:** 1h

Grup gran/Teoria: 1h



## Tema 2: Sistemes de comunicació

### Descripció:

- 2.1. Introducció històrica.
- 2.2. Mitjans de comunicació.
- 2.3. Modes de transmissió.
- 2.4. Mètodes d'accés al mitjà.
- 2.5. Models de referència. OSI. TCP/IP.
- 2.6. Protocols de comunicació. Detecció d'errors.
- 2.7. Eina: Analitzador qualitat senyal inalàmbric.

### Objectius específics:

En finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de:

Classificar i modelar els sistemes de comunicació atenent les seves característiques operatives.

### Activitats vinculades:

- Examen
- Resolució d'exercicis
- Pràctiques de laboratori

### Competències relacionades:

CEEIA-29. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització.

CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

### Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 12h

### Tema 3: Xarxes industrials

**Descripció:**

- 3.1. Xarxa de comunicació dins piràmide CIM i ISA95.
- 3.2. Topologies de xarxes.
- 3.3. Bus de camp. Comunicacions sèrie. Modbus TCP.
- 3.4. Ethernet/IP. Xarxes Ethernet en temps real. TSN.
- 3.5. Passarel·la de comunicació.
- 3.6. Tecnologies inalàmbriques.
- 3.7. Eina: monitorització de tràfic de xarxa.

**Objectius específics:**

En finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de:

Configurar xarxes d'àrea local (LAN) i els busos de camp associats als equips del laboratori A5.4.

**Activitats vinculades:**

- Examen
- Resolució d'exercicis
- Pràctiques de laboratori

**Competències relacionades:**

CEEIA-29. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització.

CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 12h

### Tema 4: Sistemes de control supervisor

**Descripció:**

- 4.1. Control supervisor. Monitorització, alarmes i detecció de falles.
- 4.2. Disseny i programació d'aplicacions SCADA, HMI.
- 4.3. Sistema assemblatge flexible. Configuració de xarxa de PLC amb Ethernet/IP.
- 4.4. Configuració de comunicació SCADA-PLC-sistema assemblatge amb protocol OPC.
- 4.5. Comunicacions SCADA amb protocol MQTT.
- 4.6. Comunicacions SCADA client/passarel·la industrial IIoT amb protocol OPC UA.
- 4.7 Exemples de comunicació PLC-HMI.

**Objectius específics:**

En finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de:

Aplicar un sistema de Supervisió, Control i Adquisició de Dades (Scada) sobre un sistema d'assemblatge acadèmic.

**Activitats vinculades:**

- Pràctiques de laboratori

**Competències relacionades:**

CEEIA-29. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització.

CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

## Tema 5: Sistemes d'informació

### Descripció:

- 5.1. Dades, informació i coneixement.
- 5.2. Visualització de dades amb Python.
- 5.3. Anàlisi de series temporals. Patrons.
- 5.4. Base de dades i llenguatge de consulta estructurada.
- 5.5. Aprenentatge automàtic amb Python.
- 5.6. Exercicis online amb Colab.

### Objectius específics:

En finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de:  
processar i visualitzar gràficament dades, analitzar informació, aprendre a utilitzar llibreries de Python per a ciència de dades.

### Activitats vinculades:

- Estudi individual
- Exercicis a classe amb ordinador portàtil
- Examen

### Competències relacionades:

CEEIA-29. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització.

CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

### Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

## Tema 6: Indústria connectada

### Descripció:

- 6.1. Indústria connectada. Tecnologies disruptives.
- 6.2. Xarxes privades virtuals VPN.
- 6.3. Tècniques de seguretat en la xarxa.
- 6.4. Comunicació màquina a màquina M2M. IoT industrial.
- 6.5. Protocol MQTT.
- 6.6. Ethernet APL.
- 6.7. Comunicacions en el núvol.
- 6.8. Eina: criptografia i algorismes de xifrat de la informació.

### Objectius específics:

L'objectiu bàsic és aprendre els conceptes innovadors en informació i comunicació relacionats amb el paradigma de fàbrica connectada.

### Activitats vinculades:

L'activitat associada és l'activitat dirigida AD.  
Treball de cerca d'informació.

### Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 7h



## Tema 7: Pràctiques de Laboratori

### Descripció:

- 7.1. Concepte SCADA. Disseny i programació script d'aplicacions SCADA. Representació diagrames P&ID en pantalla SCADA.
- 7.2. Estació de treball FAS 201.
- 7.3. Xarxa de controladors PLC amb Ethernet/IP sobre sistema assemblatge acadèmic.
- 7.4. Comunicacions OPC SCADA-PLC.
- 7.5. Comunicacions segures OPC UA.
- 7.6. Comunicacions SCADA-passarel·la IIoT.
- 7.7. Comunicacions amb protocol MQTT.

### Objectius específics:

En finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de:

Desenvolupar habilitats pràctiques en comunicacions SCADA-PLC-Planta, configuració de protocols de comunicació, disseny d'aplicació SCADA.

### Activitats vinculades:

- Estudi individual i en grup
- Resolució d'exercicis
- Treballs de recerca d'informació
- Pràctiques de laboratori

### Competències relacionades:

CEEIA-29. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització.

CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

### Dedicació: 45h

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprenentatge autònom: 30h



## ACTIVITATS

### AD: Indústria connectada en acció

#### Descripció:

La competència associada a aquesta assignatura es la de Recursos de la Informació. En base a exemples i recerca de casos tècnics, l'estudiant ha de ser capaç de buscar informació complementària sobre indústria connectada (indústria 4.0). Per exemple: comunicació sense fils, cas d'èxit en automatització industrial, IoT industrial, ciberseguretat, interfícies gràfiques avançades (dashboard) o Intel·ligència Artificial aplicada a sistemes d'automatització industrial.

#### Objectius específics:

Conèixer el nou paradigma industrial.  
Analitzar cas d'estudi industrial.  
Cerca d'empreses i ofertes de feina.  
Saber desenvolupar un informe tècnic rigorós.  
Saber desenvolupar una video-presentació

#### Material:

Articles en Revistes especialitzades. Automàtica e instrumentación. InfoPLC o en centres experts com INCIBE-CERT.  
Accés a Fira Advanced Factories o similar.

#### Lliurament:

Seguiment mensual de l'informe tècnic.  
Lliurament en les darreres setmanes del semestre en format presentació-video.

#### Competències relacionades:

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

#### Dedicació: 18h

Aprenentatge autònom: 17h  
Activitats dirigides: 1h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Primer control: 30%  
Segon control: 25%  
Pràctiques Laboratori: 25%  
Activitat Dirigida AD: 20%

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

El mètode d'avaluació d'aquesta assignatura compleix amb l'actual normativa acadèmica per a ser qualificada de NO REVALUABLE.

## BIBLIOGRAFIA

#### Bàsica:

- Valdivia Miranda, Carlos. Comunicaciones industriales. Madrid: Paraninfo, 2019. ISBN 9788428338653.
- Rodríguez Penin, Aquilino. Sistemas SCADA [en línia]. 2a ed. Barcelona: Marcombo, 2012 [Consulta: 11/06/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/csuc-ebooks/detail.action?docID=3175459>. ISBN 9788426714503.
- Buttu, Marco. El gran libro de Python [en línia]. Barcelona: Marcombo, 2016 [Consulta: 02/07/2020]. Disponible a: <https://github.com/marco-buttu/the-pythonic-way>.

#### Complementària:

- Angulo Bahón, Cecilio; Raya Giner, Cristóbal. Tecnología de sistemas de control [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2004 [Consulta: 29/09/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36817>. ISBN 8483017784.



- Postigo Palacios, Antonio. Seguridad informática. Madrid: Ediciones Paraninfo, S. A, 2020. ISBN 9788428344555.
- Valdivia Miranda, Carlos. Redes telemáticas. Madrid: Paraninfo, 2015. ISBN 9788428334877.
- Castro Gil, Manuel-Alonso. Comunicaciones industriales : sistemas distribuidos y aplicaciones. Unidades didácticas. Madrid: UNED, 2007. ISBN 9788436254679.
- Automática e instrumentación [en línia]. Barcelona: CETISA, 1985-Disponible a: <http://www.automaticaeinstrumentacion.com/>.- Infopl++ [en línia]. Barcelona, 2018 [Consulta: 28/08/2018]. Disponible a: <http://www.infopl++net/plus-plus>.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Material docent a Atenea.

Material complementari de fabricants (Wondwerware, Rockwell Automation, MITSUBISHI i SMC).

Recursos on line de desenvolupament i visualització de dades amb Python.