



# Orientacions als centres per a organitzar el cicle formatiu

cicle formatiu de  
grau superior  
**de Automatització i  
robòtica industrial**



## 1. DADES TÍTOL

Títol		Grau
Tècnic superior en automatització i robòtica industrial (Decret 220/2015, de 6 d'octubre)  (Reial decret 1581/2011, de 4 de novembre)		GS
<b>Família professional</b>	Electricitat i electrònica	
<b>Competència General</b>	La competència general d'aquest títol consisteix a desenvolupar i gestionar projectes de muntatge i manteniment d'instal·lacions automàtiques de mesura, regulació i control de processos en sistemes industrials, així com supervisar o executar el muntatge, manteniment i la posada en marxa dels esmentats sistemes, respectant criteris de qualitat, seguretat i respecte al medi ambient i al disseny per a tots.	

## 2. COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS

- a) Definir les dades necessàries per al desenvolupament de projectes i memòries tècniques de sistemes automàtics.
- b) Configurar instal·lacions i sistemes automàtics, d'acord amb les especificacions i les prescripcions reglamentàries.
- c) Seleccionar els equips i els elements de cablatge i interconnexió necessaris a la instal·lació automàtica, d'acord amb les especificacions i les prescripcions reglamentàries.
- d) Elaborar els programes de control, d'acord amb les especificacions i les característiques funcionals de la instal·lació.
- e) Configurar els equips, desenvolupant programes de gestió i control de xarxes de comunicació mitjançant busos estàndard de sistemes d'automatització industrial.
- f) Elaborar plànols i esquemes d'instal·lacions i sistemes automàtics, d'acord amb les característiques dels equips, les característiques funcionals de la instal·lació i utilitzant eines informàtiques de disseny assistit.
- g) Elaborar pressuposts d'instal·lacions automàtiques, optimitzant els aspectes econòmics en funció dels requisits tècnics del muntatge i manteniment d'equips.
- h) Definir el protocol de muntatge, les proves i les pautes per a la posada en marxa d'instal·lacions automàtiques, a partir de les especificacions.
- i) Gestionar el subministrament i l'emmagatzemament de materials i d'equips, definint la logística i controlant les existències.
- j) Replantejar la instal·lació d'acord amb la documentació tècnica, resolent els problemes de la seva competència i informant d'altres contingències per assegurar la viabilitat del muntatge.
- k) Supervisar i/o muntar els equips i els elements associats a les instal·lacions elèctriques i electròniques, de control i infraestructures de comunicacions en sistemes automàtics.
- l) Supervisar i/o mantenir instal·lacions i equips, realitzant les operacions de comprovació, localització d'avaries, ajust i substitució dels seus elements, i restituint el seu funcionament.
- m) Supervisar i realitzar la posada en servei de sistemes d'automatització industrial, verificant el compliment de les condicions de funcionament establertes.
- n) Elaborar documentació tècnica i administrativa d'acord amb la legislació vigent i amb els requeriments del client.



- o) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i de la comunicació.
- p) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip.
- q) Organitzar i coordinar equips de treball amb responsabilitat, supervisant-ne el desenvolupament, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presenten.
- r) Comunicar-se amb els seus iguals, superiors, clients i persones sota la seva responsabilitat, utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o coneixements adequats i respectant l'autonomia i la competència de les persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- s) Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i el del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals, d'acord amb el que estableix la normativa i els objectius de l'empresa.
- t) Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de disseny per a tothom en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.
- u) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional amb sentit de la responsabilitat social.
- v) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb el que estableix la legislació vigent, participant activament en la vida econòmica, social i cultural.

### 3. CAPACITATS CLAU

Són les capacitats transversals que afecten diferents llocs de treball i que són transferibles a noves situacions de treball. Entre aquestes capacitats destaquen les d'autonomia, d'innovació, d'organització del treball, de responsabilitat, de relació interpersonal, de treball en equip i de resolució de problemes.

L'equip docent ha de potenciar l'adquisició de les competències professionals, personals i socials i de les capacitats clau a partir de les activitats programades per desplegar el currículum d'aquest cicle formatiu.

### 4. QUALIFICACIONS PROFESSIONALS

QUALIFICACIONS PROFESSIONALS INCLOSES EN EL TÍTOL	
Qualificació completa	Denominació UC
EE_2_484_3 Desenvolupament de projectes de sistemes d'automatització industrial	UC_2_1568_11_3 Desenvolupar projectes de sistemes de control per a processos seqüencials en sistemes d'automatització industrial.
	UC_2_1569_11_3 Desenvolupar projectes de sistemes de mesura i regulació en sistemes d'automatització industrial
	UC_2_1570_11_3 Desenvolupar projectes de xarxes de comunicació en sistemes d'automatització industrial.
EE_2_486_3 Gestió i supervisió del muntatge i manteniment de sistemes d'automatització industrial	UC_2_1575_11_3 Gestionar i supervisar els processos de muntatge de sistemes d'automatització industrial.
	UC_2_1576_11_3 Gestionar i supervisar els processos de manteniment de sistemes d'automatització industrial
	UC_2_1577_11_3 Supervisar i realitzar la posada en marxa de sistemes d'automatització industrial.



## 5. OBJECTIUS GENERALS

- a) Interpretar la documentació tècnica, analitzant les característiques de diferents tipus de projectes per precisar les dades necessàries per al seu desenvolupament.
- b) Identificar les característiques dels sistemes automàtics de regulació i control, partint de les especificacions i prescripcions legals, per configurar instal·lacions i sistemes automàtics.
- c) Determinar elements de sistemes automàtics, a partir dels càlculs i utilitzant informació tècnica comercial per seleccionar els més adequats, segons les especificacions i les prescripcions reglamentàries.
- d) Aplicar llenguatges de programació normalitzats, utilitzant programes informàtics, per elaborar els programes de control.
- e) Desenvolupar programes de gestió i control de xarxes de comunicació, utilitzant llenguatges de programació normalitzats, per a configurar els equips.
- f) Aplicar simbologia normalitzada i tècniques de traçat, utilitzant eines gràfiques de disseny assistit per ordinador, per elaborar plànols i esquemes d'instal·lacions i de sistemes automàtics.
- g) Valorar els costos dels dispositius i dels materials que formen una instal·lació automàtica, utilitzant informació tècnica comercial i tarifes de fabricants, per elaborar el pressupost.
- h) Elaborar fulls de ruta, utilitzant eines ofimàtiques i específiques dels dispositius del sistema automàtic, per definir el protocol de muntatge, les proves i les pautes per a la posada en marxa.
- i) Definir la logística, utilitzant eines informàtiques de gestió de magatzem, per gestionar el subministrament i l'emmagatzemament de materials i d'equips.
- j) Identificar els recursos humans i materials, tenint en compte la documentació tècnica, per replantejar la instal·lació.
- k) Resoldre problemes potencials en el muntatge, utilitzant criteris econòmics, de seguretat i de funcionalitat, per replantejar la instal·lació.
- l) Executar el muntatge d'instal·lacions automàtiques de control i infraestructures de comunicació, identificant paràmetres, aplicant tècniques de muntatge, interpretant plànols i esquemes, i realitzant les proves necessàries, per supervisar equips i elements associats.
- m) Diagnosticar avaries i disfuncions, utilitzant eines de diagnòstic i comprovació adequades, per supervisar i/o mantenir instal·lacions i equips associats.
- n) Aplicar tècniques de manteniment en instal·lacions i sistemes automàtics, utilitzant instruments i eines apropiades, per a supervisar i/o mantenir instal·lacions i equips associats.
- o) Executar les operacions de posada en marxa, respectant les condicions de funcionament establertes, per supervisar i realitzar la posada en servei de sistemes d'automatització industrial.
- p) Comprovar el funcionament dels programes de control, utilitzant dispositius programables industrials, per verificar el compliment de les condicions funcionals establertes.
- q) Desenvolupar manuals d'informació per als destinataris, utilitzant les eines ofimàtiques i de disseny assistit per ordinador per elaborar la documentació tècnica i administrativa.
- r) Analitzar i utilitzar els recursos i les oportunitats d'aprenentatge relacionats amb l'evolució científica, tecnològica i organitzativa del sector i les tecnologies de la informació i la comunicació, per a mantenir l'esperit d'actualització i adaptar-se a noves situacions laborals i personals.
- s) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'organització de treball i de la vida personal.
- t) Prendre decisions de forma fonamentada, analitzant les variables implicades, integrant sabers de diferent àmbit i acceptant-ne els riscos i la possibilitat d'equivocació, per afrontar i resoldre diferents situacions, problemes o contingències.
- u) Desenvolupar tècniques de lideratge, motivació, supervisió i comunicació en contextos de treball en grup, per facilitar l'organització i la coordinació d'equips de treball.
- v) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que es transmetran, a la finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia en els processos de comunicació.
- w) Avaluar situacions de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, proposant i aplicant mesures de prevenció personals i col·lectives, d'acord amb la normativa aplicable en els processos del treball, per garantir entorns segurs.



- x) Identificar i proposar les accions professionals necessàries per donar resposta a l'accessibilitat universal i al disseny per a tothom.
- y) Identificar i aplicar paràmetres de qualitat en els treballs i en les activitats realitzats en el procés d'aprenentatge, per valorar la cultura de l'avaluació i de la qualitat i ser capaços de supervisar i millorar procediments de gestió de qualitat.
- z) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre un treball.
- aa) Reconèixer els seus drets i deures com a agent actiu en la societat, tenint en compte el marc legal que regula les condicions socials i laborals, per participar com a ciutadà democràtic.

## 6. TAULA DE MÒDULS, DURADA I ESPECIALITAT PROFESSORAT

Mòduls professionals	Durada (h)	Especialitat del cos de professorat*
M01 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics.	132	PT 606
M02 Sistemes seqüencials programables.	165	PT 606
M03 Sistemes de mesura i regulació.	165	PS 525
M04 Sistemes de potència	165	PT 606/ PT 602
M05 Documentació tècnica	99	PS 525
M06 Sistemes programables avançats	99	PS 525
M07 Robòtica industrial.	99	PT 606
M08 Comunicacions industrials.	198	PS 525/ PS 524
M09 Integració de sistemes d'automatització industrial.	198	PS 525
M10 Informàtica industrial.	99	PS 525/ PS 524
M11 Formació i orientació laboral.	99	PS 505
M12 Empresa i iniciativa emprenedora.	66	PS 505
M13 Projecte d'automatització i robòtica industrial.	66	PS 525 / PS524
M14 Formació en centres de treball	350	

**\*En el cas de centres que no depenguin del Departament d'Educació s'aplicaran les titulacions establertes en el Decret.**

## 7. CORRESPONDÈNCIA D'UNITATS DE COMPETÈNCIA I MÒDULS PROFESSIONALS

Taula 1: correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu per a la convalidació

Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya	Mòduls professionals
---	----------------------



UC_2_1568_11_3: desenvolupar projectes de sistemes de control per a processos seqüencials en sistemes d'automatització industrial	M1 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics M2 Sistemes seqüencials programables
UC_2_1569_11_3: desenvolupar projectes de sistemes de mesura i regulació en sistemes d'automatització industrial	M3 Sistemes de mesura i regulació M6 Sistemes programables avançats
UC_2_1575_11_3: gestionar i supervisar els processos de muntatge de sistemes d'automatització industrial UC_2_1576_11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment de sistemes d'automatització industrial UC_2_1577_11_3: supervisar i realitzar la posada en marxa de sistemes d'automatització industrial	M4 Sistemes de potència M7 Robòtica industrial M9 Integració de sistemes d'automatització industrial
UC_2_1570_11_3: desenvolupar projectes de xarxes de comunicació en sistemes d'automatització industrial	M8 Comunicacions industrials

Taula 2: correspondència dels mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a l'acreditació.

Mòduls professionals	Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya
M1 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics M2 Sistemes seqüencials programables M5 Documentació tècnica	UC_2_1568_11_3: desenvolupar projectes de sistemes de control per a processos seqüencials en sistemes d'automatització industrial
M3 Sistemes de mesura i regulació M6 Sistemes programables avançats M5 Documentació tècnica	UC_2_1569_11_3: desenvolupar projectes de sistemes de mesura i regulació en sistemes d'automatització industrial
M4 Sistemes de potència M7 Robòtica industrial M9 Integració de sistemes d'automatització industrial	UC_2_1575_11_3: gestionar i supervisar els processos de muntatge de sistemes d'automatització industrial UC_2_1576_11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment de sistemes d'automatització industrial UC_2_1577_11_3: supervisar i realitzar la posada en marxa de sistemes d'automatització industrial
M8 Comunicacions industrials M5 Documentació tècnica	UC_2_1570_11_3: desenvolupar projectes de xarxes de comunicació en sistemes d'automatització industrial

## 8. ORGANITZACIÓ DEL CURRÍCULUM EN UNITATS FORMATIVES

A continuació es presenta la relació que hi ha entre els Mòduls Professionals, les hores lectives màximes i mínimes, les hores de lliure disposició (HLLD), i les Unitats Formatives:

Mòduls Professionals	Hores màx-mín	HLLD	Unitats formatives	Hores mínimes
MP1 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics	132	0	UF1: Automatització elèctrica cablada	66
			UF2: Automatització pneumàtica i electropneumàtica	33
			UF3: Automatització hidràulica i electrohidràulica	33



MP2 Sistemes seqüencials programables	165-132	33	UF1: Instal·lació i muntatge de PLC	22
			UF2: Programació de PLC	55
			UF3: Disseny de sistemes combinacionals i seqüencials	55
MP3 Sistemes de mesura i regulació.	165-132	33	UF1 Sensors, sistemes de condicionament i mesura i dispositius d'accionament	33
			UF2 Sistemes de regulació automàtica	66
			UF3 Sistemes de mesura virtual i adquisició de dades	33
MP4 Sistemes de potència	165	33	UF1. Configuració d'instal·lacions elèctriques	44
			UF2. Màquines elèctriques	55
			UF3. Electrònica de potència	33
MP5 Documentació tècnica	99	0	UF1. Documentació gràfica en projectes d'automatització i robòtica industrial	58
			UF2. Documentació escrita en projectes d'automatització i robòtica industrial	23
			UF3. Pressupostos en projectes d'automatització i robòtica industrial	18
MP6 Sistemes programables avançats	99	0	UF1: Sistemes avançats de control industrial	66
			UF2: Sensors avançats	33
MP7 Robòtica industrial	99	0	UF1: Configuració de robots industrials	22
			UF2: Programació de robots industrials	38
			UF3: Manteniment de robots industrials	17
			UF4: Servoaccionaments	22
MP8 Comunicacions industrials	198-165	33	UF1 Estructures i protocols de comunicacions industrials	33
			UF2 Sistemes de control i supervisió de processos	33
			UF3 Xarxes industrials	66
			UF4 Sistemes d'accés remot a processos industrials	33
MP9 Integració de sistemes d'automatització industrial.	198-165	33	UF1 Sistemes d'automatització industrial	33
			UF2 Muntatge, programació i ajust dels sistemes	66
			UF3 Posada en marxa dels sistemes d'automatització	33
			UF4 Planificació i gestió del manteniment dels sistemes d'automatització	33
MP10 Informàtica industrial	99	0	UF1: Equips, xarxes locals i entorn web	33
			UF2: Programació d'equips i sistemes industrials	66
MP11 Formació i orientació laboral	99	0	UF 1 Incorporació al treball	66
			UF 2 Prevenció de riscos laborals	33
MP12. Empresa i iniciativa emprenedora	66	0	UF1. Empresa i iniciativa emprenedora	66
MP13 Projecte d'automatització i robòtica industrial	66	0	UF1. Projecte d'automatització i robòtica industrial	66
MP14 Formació en centres de treball	350	0		
Total	2000	165		



Desdoblaments:

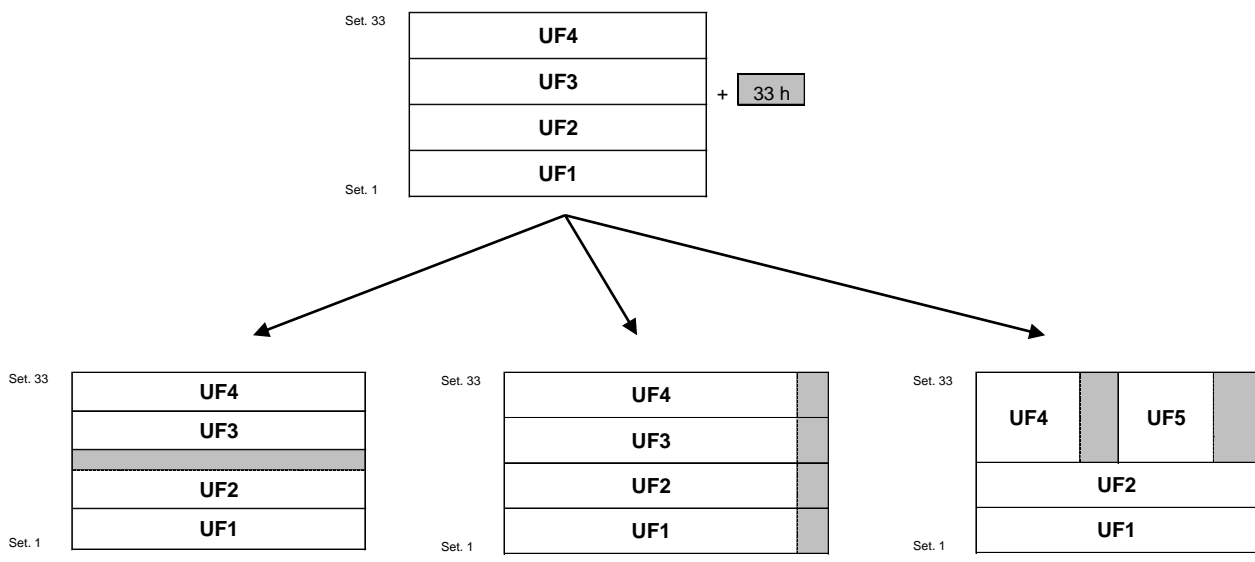
MÒDUL	DESDOBLAMENT %	DESDOBLAMENT HORES
MP1 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics	100%	132
MP2 Sistemes seqüencials programables	100%	165
MP3 Sistemes de mesura i regulació.	100%	165
MP4 Sistemes de potència	100%	165
MP9 Integració de sistemes d'automatització industrial.	100%	198

En els mòduls que disposin d'hores de lliure disposició (HLLD), el centre haurà d'adjudicar-les segons el següents criteris:

- distribuir-les entre una o més unitats formatives del mateix mòdul
- incorporar-les en una nova unitat formativa del mateix mòdul (amb el resultat d'aprenentatge i continguts corresponents) que calgui

El centre pot també dissenyar un mòdul propi, com a projecte especial de centre i, en aquest cas, ho comunicarà als STTT o al Consorci d'Educació de Barcelona seguint les instruccions establertes en la Resolució que aprova el document per a l'organització i el funcionament dels centres públics i dels centres privats d'educació secundària per al curs corresponent.

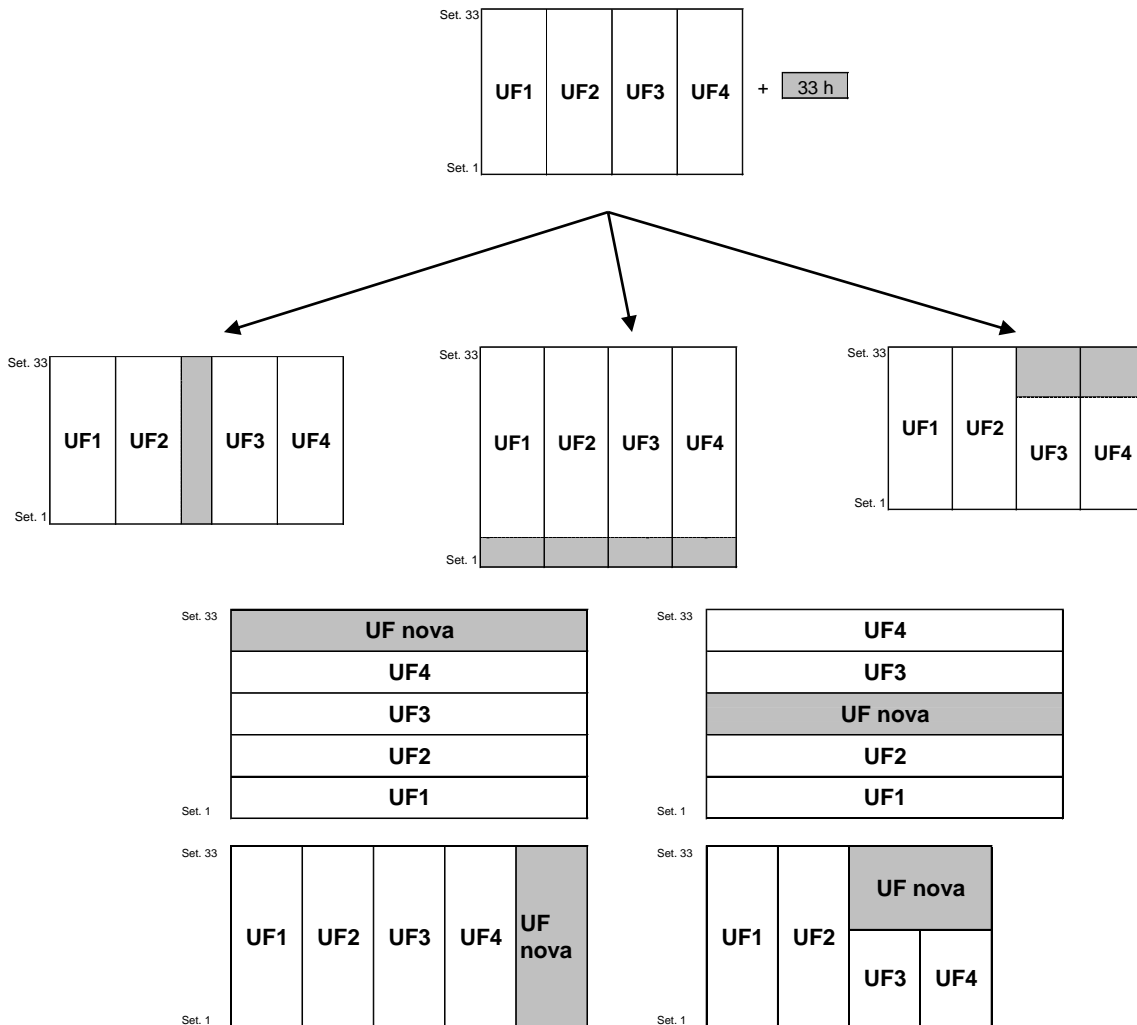
En el primer cas, quan es reparteixen les HLLD dintre del mateix mòdul i sense crear cap UF nova es poden tenir diverses opcions, per exemple:







En cas de crear una UF nova, podem tenir per exemple:



## 9. DISTRIBUCIÓ ORIENTATIVA DE MÒDULS

### ***Distribució del cicle formatiu***

Aquest cicle formatiu es desplegarà, ordinàriament, en dos cursos acadèmics.

A aquest efecte es proposa un primer curs més intensiu, perquè durant el segon curs els alumnes desenvolupin el crèdit de formació en centres de treball. En cas que es realitzi la FCT en el primer curs, no es recomana de començar abans del tercer trimestre.

D'acord amb el que preveu la normativa reguladora de l'FCT, la formació en centres de treball es podrà realitzar tot alternant-la amb les hores lectives o bé d'una manera intensiva.

### ***Distribució de l'horari lectiu ordinari***

La distribució de l'horari lectiu es farà de dilluns a divendres, segons les instruccions d'inici de curs

A continuació s'efectua una proposta de distribució dels mòduls



La proposta que es presenta ha de permetre als centres, d'acord amb la plantilla de què disposen, dels espais i del nombre de cicles que imparteixen, organitzar i estructurar el cicle dins del seu horari lectiu.

<b>Curs 1r</b>		
<b>Mòduls professionals</b>	<b>Hores</b>	<b>HLLD</b>
MP1 Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics	132	0
MP2 Sistemes seqüencials programables	165	33
MP3 Sistemes de mesura i regulació.	165	33
MP4 Sistemes de potència	165	33
MP5 Documentació tècnica	99	0
MP10 Informàtica industrial	99	0
MP11 Formació i orientació laboral	99	
<b>Hores lectives primer curs</b>	<b>924</b>	99

<b>Curs 2n</b>		
<b>Mòduls professionals</b>	<b>Hores</b>	<b>HLLD</b>
MP6 Sistemes programables avançats	99	0
MP7 Robòtica industrial	99	0
MP8 Comunicacions industrials	198	33
MP9 Integració de sistemes d'automatització industrial	198	33
MP12. Empresa i iniciativa emprenedora	66	0
MP13 Projecte d'automatització i robòtica industrial	66	0
<b>Hores lectives segon curs</b>	<b>726</b>	
MP15 Formació en centres de treball	350	
<b>Hores totals de formació segon curs</b>	<b>1076</b>	66

## 10. INCORPORACIÓ DE LA LLENGUA ANGLESA AL CICLE FORMATIU

Les necessitats d'un mercat de treball integrat a la Unió Europea fan que la llengua anglesa esdevingui fonamental en la inserció laboral de l'alumnat dels cicles formatius. D'altra banda cal donar resposta al compromís amb els objectius educatius sobre l'anglès plantejats per als propers anys per la pròpia Unió Europea. Amb la finalitat d'incorporar i normalitzar l'ús de la llengua anglesa en situacions professionals habituals i en la presa de decisions en l'àmbit laboral, en aquest cicle formatiu s'ha afegit un mòdul professional d'anglès tècnic i a més, s'hauran de dissenyar activitats d'ensenyament-aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, en almenys un dels mòduls del cicle relacionats a continuació d'acord amb el resultat d'aprenentatge i criteris d'avaluació següents:

Resultat d'aprenentatge

1. Interpreta informació professional en llengua anglesa (manuals tècnics, instruccions, catàlegs de productes i/o serveis, articles tècnics, informes, normativa, entre d'altres), aplicant-la a les activitats professionals més habituals.

Criteris d'avaluació



- 1.1 Aplica en situacions professionals la informació continguda en textos tècnics o normativa relacionats amb l'àmbit professional.
- 1.2 Identifica i selecciona amb agilitat els continguts rellevants de novetats, articles, notícies, informes i normativa sobre diversos temes professionals.
- 1.3 Analitza detalladament les informacions específiques seleccionades.
- 1.4 Actua en conseqüència per donar resposta als missatges tècnics rebuts a través de suports convencionals (correu postal, fax) o telemàtics (correu electrònic, web).
- 1.5 Selecciona i extreu informació rellevant en llengua anglesa segons prescripcions establertes per elaborar en la llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.
- 1.6 Completa en llengua anglesa documentació i/o formularis del camp professional habituals.
- 1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

Aquest resultat d'aprenentatge s'ha d'aplicar en almenys un dels mòduls següents:

Sistemes seqüencials programables  
Sistemes de potència  
Sistemes programables avançats  
Comunicacions industrials  
Integració de sistemes d'automatització industrial

## 11. ESPAIS FORMATIUS

Espai formatiu	Superfície m <sup>2</sup> (30 alumnes)	Superfície m <sup>2</sup> (20 alumnes)	Grau d'ús
Aula polivalent	45	30	25%
Aula d'informàtica	60	40	25%
Laboratori de sistemes automàtics Taller de sistemes automàtics	120	90	50%

## 12. MÒDULS DE FORMACIÓ I ORIENTACIÓ LABORAL (FOL) I EMPRESA I INICIATIVA EMPRENEDORA (EIE)

Aquestes orientacions per a l'Àrea FOL són de caràcter general. Hi ha publicades orientacions específiques més àmplies per a cada un dels dos mòduls professionals a l'apartat de Currículum i Orientació de l'xtec.

### 12.1. Contextualització

Els mòduls professionals de FOL i EIE s'han de desenvolupar en el context de les activitats i els processos corresponents al títol i d'acord amb les característiques específiques de les empreses del sector.

### 12.2. Nous continguts

Els currículums dels mòduls professionals de FOL i EIE incorporen coneixements que són novedosos en relació amb els currículums dels crèdits dels títols LOGSE. Alguns exemples:

- El sistema de qualificacions professionals i l'aplicació en els itineraris professionalitzadors.
- La mobilitat dels treballadors, especialment entre països de la UE.
- Els jaciments d'ocupació.
- Les mesures de foment del treball i de conciliació familiar.
- Les noves formes d'organització del treball.



- Els sistemes d'assessorament i informació als treballadors.
- La valoració de la cultura preventiva.
- L'avaluació de riscos i la gestió de la prevenció.
- La innovació i la iniciativa emprenedora.
- La figura de l'empresari.
- L'entorn de l'empresa.
- La responsabilitat social empresarial.
- La detecció de noves idees i oportunitats de negoci.
- Els serveis d'assessorament i ajuda als emprenedors.
- Les ajudes per a la creació d'empreses.

### **12.3. Convalidacions dels mòduls professionals de l'Àrea FOL.**

#### *Convalidacions del mòdul professional de formació i orientació laboral (FOL)*

La superació del crèdit FOL d'un títol LOGSE del mateix o diferent nivell convalida la unitat formativa "UF1. Incorporació al treball" del mòdul professional de "formació i orientació laboral" d'un títol LOE.

El fet de tenir el certificat de nivell bàsic en prevenció de riscos laborals, que s'estableix al Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, convalida la unitat formativa "UF2. Prevenció de riscos laborals" del mòdul professional FOL.

El centre educatiu ha de convalidar la "UF2. Prevenció de riscos laborals" als alumnes que justifiquin tenir un certificat de formació en prevenció de riscos laborals, que habilita per desenvolupar les funcions de nivell bàsic, amb els requisits següents:

- Denominació i segell de l'entitat certificadora, i signatura de la persona responsable.
- Nom i cognoms de la persona que ha cursat la formació.
- Denominació i durada del curs.
- Localitat i data d'expedició del certificat.
- Text en què s'indica: "capacita per al desenvolupament de funcions de nivell bàsic segons el Reial decret 39/1997 (segons el contingut de l'annex IV A o IV B)".

#### *Convalidacions de la unitat formativa del mòdul professional d'empresa i iniciativa emprenedora"*

La superació del crèdit "administració, gestió i comercialització en la petita empresa" d'un títol LOGSE del mateix o diferent nivell convalida la unitat formativa "empresa i iniciativa emprenedora" d'un títol LOE.

En els mòduls professionals "formació i orientació laboral" i "empresa i iniciativa emprenedora", tot i ser contextualitzats en cadascun dels cicles formatius, es convaliden i es qualifiquen amb un 5 a l'efecte d'obtenció de la qualificació mitjana del cicle.

#### *Convalidació Mòdul Professional FOL en el procés d'acreditació de competències*

Segons els reials decrets que estableixen els títols LOE, el mòdul professional de formació i orientació laboral podrà ser objecte de convalidació sempre que s'hagi obtingut l'acreditació de totes les unitats de competència d'un títol, s'hagi superat el mòdul professional de Projecte, s'acrediti, almenys, un any d'experiència laboral i es posseeixi el certificat de Tècnic en Prevenció de Riscos Laborals, Nivell Bàsic, expedit d'acord amb el disposat al Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.

#### *Convalidacions a partir d'estudis universitaris*



Segons les instruccions d'organització i la gestió dels centres educatius, l'alumnat matriculat en un dels cicles formatius de formació professional inicial (LOE) que tinguin aprovats un mínim de 30 crèdits d'un estudi universitari o 12 crèdits ECTS poden sol·licitar la convalidació d'un o més dels mòduls professionals o unitats formatives següents: "UF1. Incorporació al treball", del mòdul professional de "formació i orientació laboral", el mòdul professional "empresa i iniciativa emprenedora", o unitats formatives creades pel centre amb les hores de lliure disposició.

Per determinar aquesta convalidació cal aplicar el barem següent:

- Entre 30 i 40 crèdits universitaris o un mínim de 12 crèdits ECTS dels estudis de grau aprovats: convalidació d'unitats formatives del cicle formatiu, sempre que la suma de les quals no sigui superior a 66 hores lectives.
- Entre 41 i 50 crèdits universitaris o un mínim de 16 crèdits ECTS dels estudis de grau aprovats: convalidació d'unitats formatives del cicle formatiu, sempre que la suma de les quals no sigui superior a 132 hores lectives.
- Més de 50 crèdits universitaris o més de 20 crèdits ECTS dels estudis de grau aprovats: convalidació d'unitats formatives del cicle formatiu, sempre que la suma de les quals no sigui superior a 198 hores lectives.

En cap cas no es poden convalidar parts d'unitats formatives.

#### **12.4. Certificació del nivell bàsic en prevenció de riscos laborals**

Els decrets i les ordres que estableixen els diferents currículums dels títols de formació professional inicial (LOE) indiquen que la formació establerta en el mòdul professional de Formació i orientació laboral capacita per dur a terme responsabilitats professionals equivalents a les que necessiten les activitats de nivell bàsic en prevenció de riscos laborals, establertes al Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.

Això comporta que no sigui necessària la certificació del nivell bàsic de prevenció de riscos laborals per part dels centres

#### **12.5. Necessitats d'adaptació de les instal·lacions i dels grups-classe.**

Cada vegada més, la globalització del mercat de treball, de les activitats empresarials i dels mercats de productes i serveis i l'increment de la informació necessària per arribar al coneixement i prendre decisions, fan que per impartir els mòduls professionals de FOL i EIE les activitats de classe s'hagin de desenvolupar en aules dotades amb mitjans informàtics i connectades a Internet.

#### **12.6. Necessitats de formació del professorat**

La formació continguda en els mòduls professionals de FOL i EIE evoluciona cap a la intensificació de la cultura preventiva i d'empresa, els nous sistemes d'organització del treball, el sistema de qualificacions professionals, les noves oportunitats d'ocupació, el foment de la iniciativa emprenedora i el descobriment de les possibilitats de creació de la pròpia empresa per part de l'alumnat. El professorat que imparteixi el mòdul professional, haurà de tenir en compte aquestes perspectives a l'hora d'orientar la seva futura formació.

### **13. RELACIÓ DE LES COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS, I ELS OBJECTIUS GENERALS AMB ELS MÒDULS PROFESSIONALS.**

Els resultats d'aprenentatge i els continguts dels mòduls professionals capaciten a l'alumnat per a assolir les competències professionals, personals i socials (CPPeS) i els objectius generals (OG).



La taula 1 relaciona les competències professionals, personals i socials (CPPeS) amb els mòduls professionals.

TÍTOL: Tècnic/a Superior en Automatització i robòtica industrial		MÒDULS PROFESSIONALS													
		Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics	Sistemes seqüencials programables	Sistemes de mesura i regulació	Sistemes de potència	Documentació tècnica en automatització i robòtica industrial	Sistemes programables avançats	Robòtica industrial	Comunicacions industrials	Integració de sistemes d'automatització industrial	Informàtica industrial	Formació i orientació laboral	Empresa i iniciativa emprendedora	Projecte d'automatització i robòtica industrial	Formació en centres de treball
COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS	a) Definir les dades necessàries per al desenvolupament de projectes i memòries tècniques de sistemes automàtics.		X	X	X	X	X	X	X	X				X	X
	b) Configurar instal·lacions i sistemes automàtics, d'acord amb les especificacions i les prescripcions reglamentàries.	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X
	c) Seleccionar els equips i els elements de cablatge i interconnexió necessaris a la instal·lació automàtica, d'acord amb les especificacions i les prescripcions reglamentàries.	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X
	d) Elaborar els programes de control, d'acord amb les especificacions i les característiques funcionals de la instal·lació.		X	X			X	X	X	X	X			X	X
	e) Configurar els equips, desenvolupant programes de gestió i control de xarxes de comunicació mitjançant busos estàndard de sistemes d'automatització industrial.							X	X	X				X	X



f) Elaborar plànols i esquemes d'instal·lacions i sistemes automàtics, d'acord amb les característiques dels equips, les característiques funcionals de la instal·lació i utilitzant eines informàtiques de disseny assistit.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
g) Elaborar pressupostos d'instal·lacions automàtiques, optimitzant els aspectes econòmics en funció dels requisits tècnics del muntatge i manteniment d'equips.	X	X		X	X			X	X	X			X	X
h) Definir el protocol de muntatge, les proves i les pautes per a la posada en marxa d'instal·lacions automàtiques, a partir de les especificacions.	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
i) Gestionar el subministrament i emmagatzematge de materials i equips, definint la logística i controlant les existències.					X		X		X				X	X
j) Replantejar la instal·lació d'acord amb la documentació tècnica, resolent els problemes de la seva competència i informant de d'altres contingències per assegurar la viabilitat del muntatge.	X		X			X	X	X	X				X	X
k) Supervisar i/o muntar els equips i elements associats a les instal·lacions elèctriques i electròniques, de control i infraestructures de comunicacions en sistemes automàtics.			X	X		X	X	X	X				X	X
l) Supervisar i/o mantenir instal·lacions i equips, realitzant les operacions de comprovació, localització d'averies, ajust i substitució dels seus elements, i restituint el seu funcionament.	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X



m) Supervisar i realitzar la posada en servei de sistemes d'automatització industrial, verificant el compliment de les condicions de funcionament establertes.	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X
n) Elaborar documentació tècnica i administrativa d'acord amb la legislació vigent i amb els requeriments del client.	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X
o) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.	X												X	X
p) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip.												X	X	X
q) Organitzar i coordinar equips de treball amb responsabilitat, supervisant el desenvolupament del mateix, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presenten.											X	X	X	X
r) Comunicar-se amb els seus iguals, superiors, clients i persones sota la seva responsabilitat, utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o coneixements adequats i respectant l'autonomia i competència de les											X	X	X	X





persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.														
s) Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals, d'acord amb l'establert per la normativa i els objectius de l'empresa.											X	X	X	X
t) Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de "disseny per a tots", en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.											X	X	X	X
u) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional amb sentit de la responsabilitat social.												X	X	X
v) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb l'establert en la legislació vigent, participant activament en la vida econòmica, social i cultural.											X	X	X	X



La taula 2 relaciona els objectius generals (OG) amb les mòduls professionals.

TÍTOL: Tècnic/a Superior en Automatització i robòtica industrial		MÒDULS PROFESSIONALS													
		Sistemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics	Sistemes seqüencials programables	Sistemes de mesura i regulació	Sistemes de potència	Documentació tècnica en automatització i robòtica industrial	Sistemes programables avançats	Robòtica industrial	Comunicacions industrials	Integració de sistemes d'automatització industrial	Informàtica industrial	Formació i orientació laboral	Empresa i iniciativa emprenedora	Projecte d'automatització i robòtica industrial	Formació en centres de treball
OBJECTIUS GENERALS	a) Interpretar la documentació tècnica, analitzant les característiques de diferents tipus de projectes per precisar les dades necessàries per al seu desenvolupament.		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
	b) Identificar les característiques dels sistemes automàtics de regulació i control, partint de les especificacions i prescripcions legals, per configurar instal·lacions i sistemes automàtics.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
	c) Determinar elements de sistemes automàtics, partint dels càlculs i utilitzant informació tècnica comercial per seleccionar els més adequats, segons les especificacions i prescripcions reglamentàries.	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X
	d) Aplicar llenguatges de programació normalitzats, utilitzant programes informàtics, per elaborar els programes de control.		X					X	X	X	X			X	X
	e) Desenvolupar programes de gestió i control de xarxes de comunicació, utilitzant llenguatges de programació normalitzats, per a configurar els equips.		X						X	X	X	X		X	X



f) Aplicar simbologia normalitzada i tècniques de traçat, utilitzant eines gràfiques de disseny assistit per ordinador, per elaborar plànols i esquemes d'instal·lacions i sistemes automàtics.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
g) Valorar els costos dels dispositius i materials que formen una instal·lació automàtica, utilitzant informació tècnica comercial i tarifes de fabricants, per elaborar el pressupost.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X
h) Elaborar fulls de ruta, utilitzant eines ofimàtiques i específiques dels dispositius del sistema automàtic, per definir el protocol de muntatge, les proves i les pautes per a la posada en marxa.					X	X	X	X		X				X	X
i) Definir la logística, utilitzant eines informàtiques de gestió de magatzem, per gestionar el subministrament i emmagatzematge de materials i equips.						X		X		X				X	X
j) Identificar els recursos humans i materials, tenint en compte la documentació tècnica, per replantejar la instal·lació.						X		X	X	X				X	X
k) Resoldre problemes potencials en el muntatge, utilitzant criteris econòmics, de seguretat i de funcionalitat, per replantejar la instal·lació.							X	X	X	X	X			X	X
l) Executar el muntatge d'instal·lacions automàtiques de control i infraestructures de comunicació, identificant paràmetres, aplicant tècniques de muntatge, interpretant plànols i esquemes, i realitzant les proves necessàries, per supervisar equips i elements associats.					X	X		X	X	X	X			X	X
m) Diagnosticar avaries i disfuncions, utilitzant eines de diagnòstic i comprovació adequades,	X	X	X	X				X	X	X	X	X		X	X



per supervisar i/o mantenir instal·lacions i equips associats.														
n) Aplicar tècniques de manteniment en instal·lacions i sistemes automàtics, utilitzant instruments i eines apropiades, per a supervisar i/o mantenir instal·lacions i equips associats.	X		X	X		X	X	X	X	X			X	X
o) Executar les operacions de posada en marxa, respectant les condicions de funcionament establertes, per supervisar i realitzar la posada en servei de sistemes d'automatització industrial.									X				X	X
p) Comprovar el funcionament dels programes de control, utilitzant dispositius programables industrials, per verificar el compliment de les condicions funcionals establertes.		X	X	X		X	X	X	X	X			X	X
q) Desenvolupar manuals d'informació per als destinataris, utilitzant les eines ofimàtiques i de disseny assistit per ordinador per elaborar la documentació tècnica i administrativa.		X	X	X		X			X	X	X		X	X
r) Analitzar i utilitzar els recursos i oportunitats d'aprenentatge relacionats amb l'evolució científica, tecnològica i organitzativa del sector i les tecnologies de la informació i la comunicació, per a mantenir l'esperit d'actualització i adaptar-se a noves situacions laborals i personals.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
s) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'organització de treball i de la vida personal.											X		X	X
t) Prendre decisions de forma fonamentada, analitzant les variables implicades, integrant sabers de diferent àmbit i acceptant els riscos											X		X	X





Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
**Direcció General de Formació Professional**  
**Inicial i Ensenyaments de Règim Especial**  
Servei d'Ordenació de la Formació Professional Inicial

	laborals, per participar com a ciutadà democràtic.														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--