

(512)

**Organització i projectes de
fabricació mecànica**

Procediments L i R

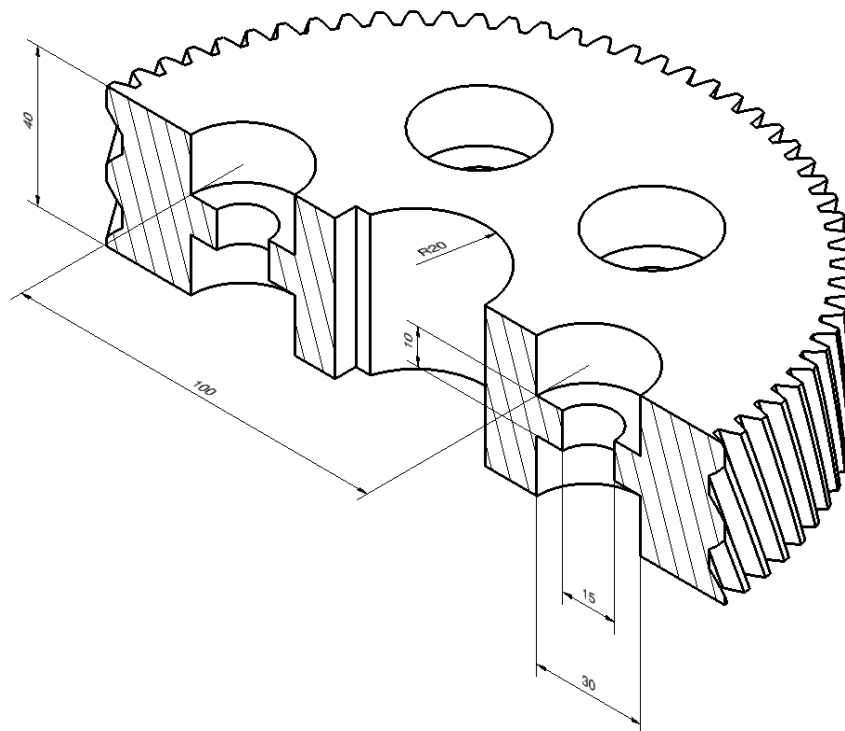
OPCIÓ A

Segona prova – Part A

PART EXERCICIS PRÀCTICS (6,5 punts)

EXERCICI 1 (1,4 punts)

La figura representa la roda d'un engranatge helicoidal en el qual els eixos es creuen perpendicularment. La roda té 82 dents, el pinyó 52 dents, el mòdul normal és de 2, l'angle de l'hèlix $\beta_2 = 20^\circ$ cap a la dreta i un angle de pressió de 20° . Representar i acotar el corresponent plànol en el sistema europeu segons la normativa vigent, realitzant els càlculs necessaris.



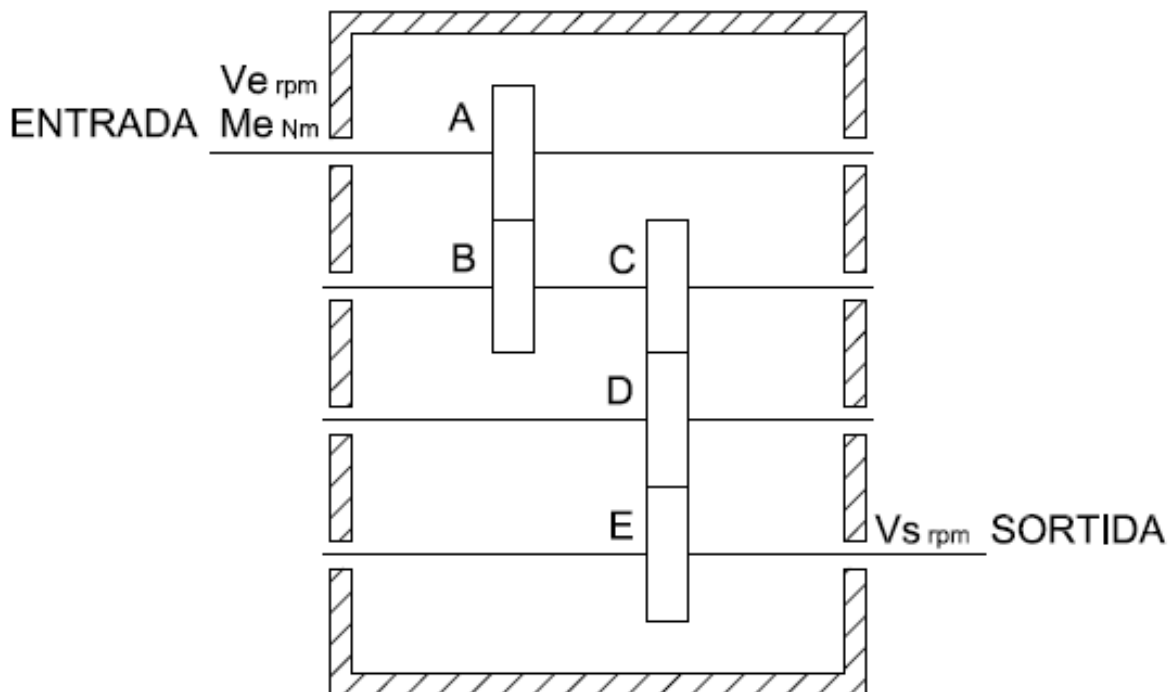
Chavetero para chavetas paralelas

Dimensiones en mm.

Diámetro del eje d		Sección de la chaveta b X h	Ancho b, tolerancia						Profundidad				Chafilón R1	
			Clase de ajuste del enchavetado						Eje h1		Cubo h2			
Más de	hasta	Nominal	Libre		Normal		Ajustado	Nominal	Toler.	Nominal	Toler.	Mín.	Máx.	
			Eje h9	Cubo D10	Eje n9	Cubo JS9	Eje y Cubo p9/P9							
10	12	4X4	4					2,5		1,8		0,08	0,16	
12	17	5X5	5	+0,030	+0,078	0	±0,015	3	+0,1	2,3	+0,1	0,16	0,25	
17	22	6X6	6	0	+0,030	-0,030		3,5	0	2,8	0	0,16	0,25	
22	30	8X7	8	+0,036	+0,098	0	±0,018	4		3,3		0,16	0,25	
30	38	10X8	10	0	+0,040	-0,036		5		3,3		0,25	0,40	
38	44	12X8	12					5		3,3		0,25	0,40	
44	50	14X9	14	+0,043	+0,120	0	+0,0215	5,5		3,8		0,25	0,40	
50	58	16X10	16	0	+0,050	-0,043		6		4,3		0,25	0,40	
58	65	18X11	18					7	+0,2	4,4	+0,2	0,25	0,40	
65	75	20X12	20					7,5	0	4,9	0	0,40	0,60	
75	85	22X14	22	+0,052	+0,149	0	±0,026	9		5,4		0,40	0,60	
85	95	25X14	25	0	+0,065	-0,052		9		5,4		0,40	0,60	
95	110	28X16	28					10		6,4		0,40	0,60	
110	130	32X18	32					11		7,4		0,40	0,60	
130	150	36X20	36					12		8,4		0,70	1,00	
150	170	40X22	40	+0,062	+0,180	0	±0,031	13		9,4		0,70	1,00	
170	200	45X25	45	0	+0,080	-0,062		15		10,4		0,70	1,00	
200	230	50X28	50					17		11,4		0,70	1,00	
230	260	56X32	56					20	+0,3	12,4	+0,3	0,70	1,00	
260	290	63X32	63	+0,074	+0,220	0	±0,037	20	0	12,4	0	1,20	1,60	
290	330	70X36	70	0	+0,100	-0,074		22		14,4		2,00	2,50	
330	380	80X40	80					25		15,4		2,00	2,50	
380	440	90X45	90	+0,087	+0,260	0	±0,0435	28		17,4		2,00	2,50	
440	500	100X50	100	0	+0,120	-0,087		31		19,5		2,00	2,50	

EXERCICI 2 (1,4 punts)

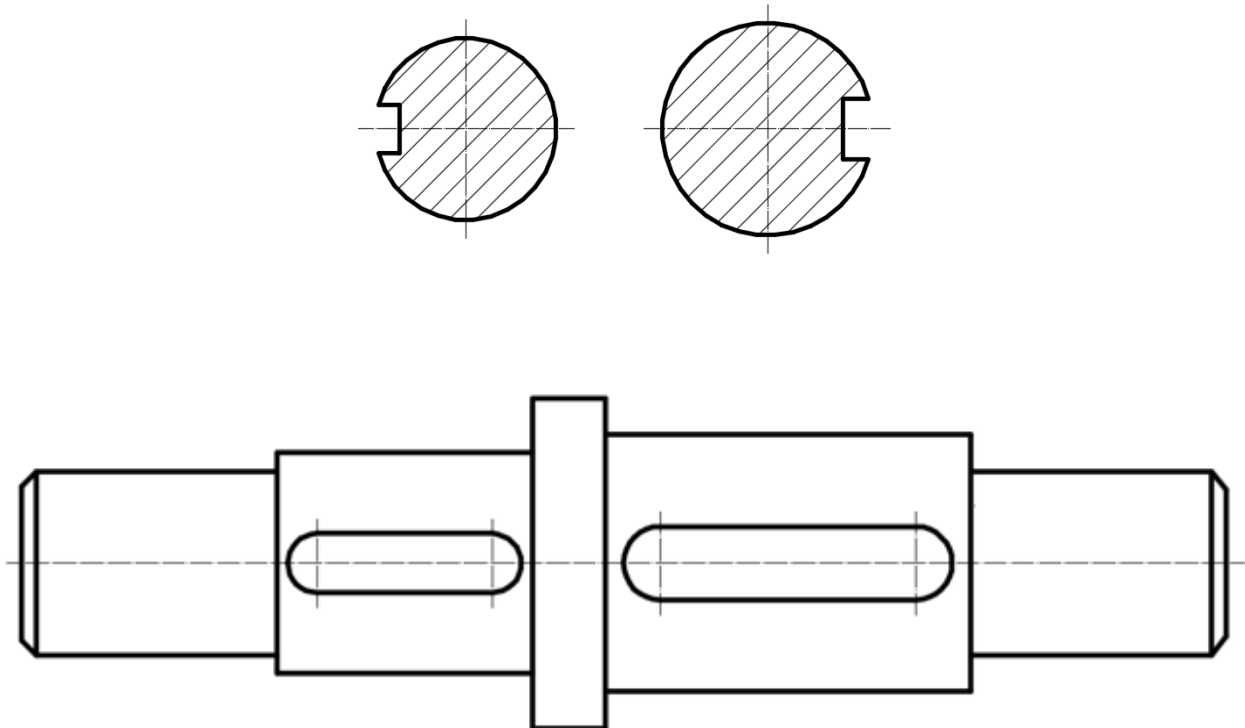
El següent esquema representa una caixa d'engranatges on hi ha cinc rodes dentades (A, B, C, D, i E) de dentat recte normal, els eixos de les quals són paral·lels i estan continguts en el mateix pla. El parell motor de l'eix d'entrada, M_e , té un valor de 150 Nm i a la velocitat d'entrada l'anomenem V_e en rpm. La pèrdua de potència per fregament mecànic s'estima en un 10%. La distància entre centres dels eixos de les rodes A i B és de 70 mm. L'alçada del dent de la roda D és de 5,0625 mm i aquesta mateixa roda té 30 dents. La roda A té un diàmetre primitiu de 60 mm i un mòdul de 2. Les rodes C i E tenen 40 i 60 dents respectivament.



- Calcula la distància entre centres dels eixos de les rodes C i E.
- Calcula la potència de l'eix de sortida en CV en funció de la velocitat de l'eix d'entrada V_e en rpm.
- Calcula la velocitat de sortida V_s en rpm, en funció de la velocitat d'entrada V_e en rpm.
- De la roda dentada E calcula:
 - Diàmetre exterior
 - Alçada del cap del dent
 - Alçada del peu del dent
 - Pas circular

EXERCICI 3 (1,2 punts)

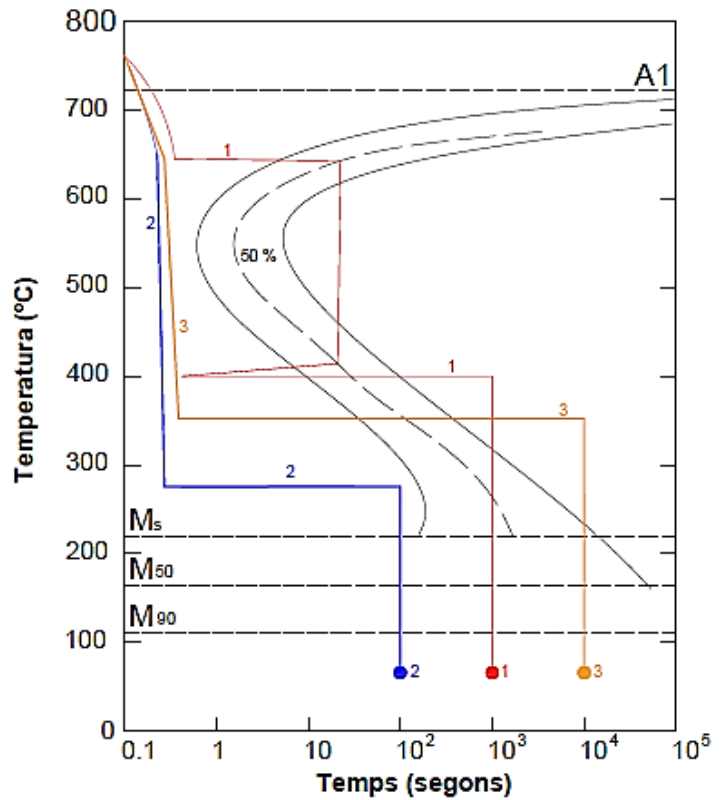
a) Donada la següent figura escala 1:1, acotar sobre la figura de l'enunciat segons normativa i complint les següents especificacions: L'acabat superficial en general serà N10, excepte en els cilindrats dels extrems i en el cilindrats que hi ha mecanitzades les clavetes que serà de N7. L'eix tindrà una tolerància geomètrica de rectitud de valor $\varnothing 0,2$ mm. Indica en les seccions, la tolerància de concentricitat amb l'eix de la peça amb un valor de $\varnothing 0,05$. Nota: xamfrans $2 \times 45^\circ$.



b) S'ha de mecanitzar l'eix de la figura anterior (les mortases per a clavetes no es mecanitzen ni s'aixamfrana) partint d'un rodó premeconitzat de diàmetre 45mm i longitud 165mm en un torn equipat amb la següent gama de velocitats 55, 72, 84, 109, 128, 166, 195, 253, 330, 432, 504, 654, 768, 996, 768, 996, 1170 i 1158. Aquesta màquina eina té una potència de 4kW i un rendiment estimat del 90%. La velocitat de tall recomanada pel fabricant es de 40m/min; la pressió de tall es de 500MN/m^2 i la profunditat de passada no pot superar els 2mm. Determinar el temps de mecanització. (No es considera el temps de manipulació de peça i les rpm seran sempre les mateixes).

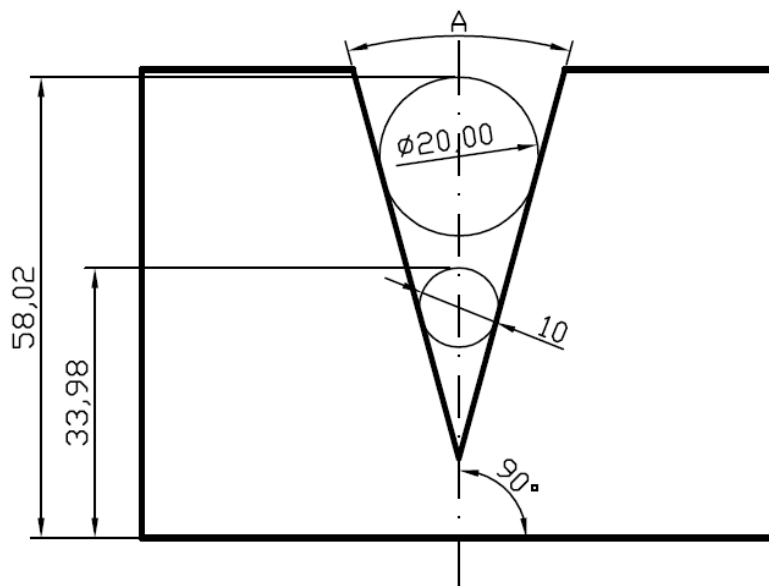
EXERCICI 4 (0,4 punts)

Tenint en compte el següent diagrama TTT d'un acer de composició eutectoide, determina la microestructura resultant obtinguda dels següents tractaments tèrmics (1), (2) i (3).



EXERCICI 5 (0,4 punts)

Calcula l'angle A de la següent figura, partint de les següents mesures que hem obtingut utilitzant dos cilindres.



EXERCICI 6 (1 punt)

A partir de la seqüència següent: **A+ B- B+ A-** Es demana:

Trobar una solució electro-hidràulica per al dispositiu.

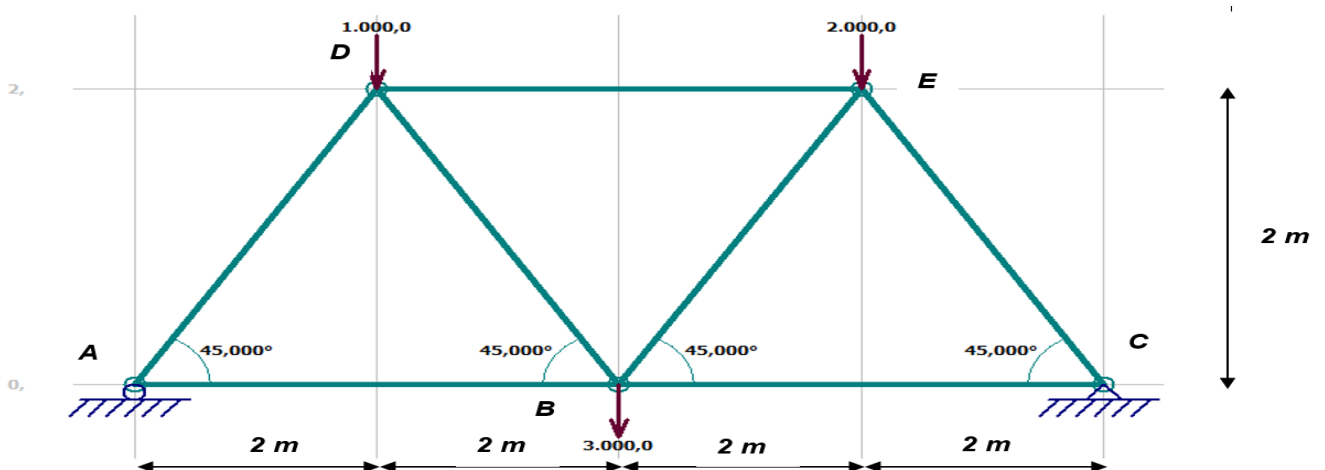
- a) Representar l'esquema de potència i el circuit de maniobra mitjançant vàlvules monoestables.
- b) Realitzar el diagrama espai-fase amb els corresponents finals de cursa i pulsador de marxa.

Especificacions: Els moviments B- B+ s'han de fer a velocitat lenta controlada.

EXERCICI 7 (0,7 punts)

Determina, mitjançant el **mètode que creguis convenient**:

- a) El valor de les reaccions en A i en C.
- b) Les forces a les quals estan sotmeses les barres de la següent estructura, i si estan treballant a **tracció** o a **compressió**.



Nota: distàncies en metres (m) i forces en Newtons (N). Cada quadrícula mesura 2 metres en horitzontal i 2 metres en vertical.

Barra	Valor de la Força en la barra (N)	Tracció (T) o Compressió (C)
A-D		
A-B		
D-B		
D-E		
B-E		
B-C		
E-C		

NOTA: Les indefinicions que surtin a la prova les pot resoldre l'opositor a la seva conveniència, sempre que ho indiqui.

PART QÜESTIONS BREUS (1 punt)

1. Hem fet una inspecció de prevenció de riscos laborals en una indústria de fabricació mecànica i veiem que l'oficina on hi treballen dos persones mesura 4 m d'ample i 3 m de llarg i que el 70% de la superfície està ocupada pel mobiliari.

1.1 Creus que aquesta situació compleix les exigències de la normativa específica aplicable? Diques Sí o NO i justifica la resposta.

1.2 Indica quina és la normativa específica aplicable per aquest cas.

1.3. A la zona de magatzem ens trobem amb dos operaris de manteniment que reparen una instal·lació elèctrica amb tensió (de 230V AC) utilitzant guants de protecció contra riscos elèctrics. A quina categoria d'EPI pertanyen aquests guants?

1.4.- Quina és la normativa específica dels equips de protecció individual?

2. Enumera els diferents tipus de distribució en planta dins de l'àmbit de la programació de la producció.

3. Enumera els elements de la teoria dels cinc zeros en el Just in time.

4. En que consisteix els DAD (Direct Automatic Delivery)?

5. Explica en que consisteix el tractament tèrmic conegut com austempering.

6. Que pot integrar un Sistema de Gestió Integral (SGI) i quina funció compleix en una empresa de fabricació mecànica?

7. Diferències essencials entre l'EMAS i la ISO9001?

PART DIDÀCTICA (2,5 punts)

Adapta l'exercici nº1 de la part d'Exercicis Pràctics d'aquesta prova a una activitat d'ensenyament-aprenentatge per la transferència de coneixement a l'alumnat al següent cicle, mòdul i UF:

CFGM Mecanització (CFPM FM20)

Mòdul professional 6: interpretació gràfica

UF 1: Interpretació gràfica

Durada: 66 hores.

El centre educatiu és un institut específic de FP certificat amb la ISO9001, participa en la xarxa de qualitat, té un equip de millora de generació plurilingüe (GEP) i la direcció està molt interessada amb l'ús de les TIC/TAC al centre. Es cursen cicles de les famílies professionals d'electricitat i electrònica, sanitat, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment.

El grup està format per 21 alumnes (6 noies i 15 nois). Un dels alumnes té altes capacitats. Hi ha 5 alumnes que provenen de fora del territori i tenen un nivell baix amb la llengua vehicular. També tenim 1 alumne de 35 anys i 12 d'anys d'experiència laboral que s'acull a la semipresencialitat. La majoria accedeixen al cicle provinents de l'ESO excepte 5 alumnes que han cursat programes d'inserció laboral per poder accedir. Les competències en llengua anglesa entre el grup són baixes en general.

Es disposa d'una aula polivalent amb 15 ordinadors amb programari CAD, projector, àudio i accés a xarxa. També disposem d'una aula comuna amb taules i cadires per a l'alumnat, i ordinador i projector per al professorat.

Planifica i estructura una activitat adaptant el nivell, relacionant els RA i CA implicats, temporitzant, descrivint les tasques a realitzar, materials, recursos i coneixements previs necessaris.

Així mateix descriu els criteris i instruments d'avaluació i com s'integren a la UF, quines capacitats clau treballaries i com, la metodologia utilitzada i l'adaptació a l'alumnat d'aquest grup clau.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació de la UF 1: Interpretació gràfica

1. Determina la forma i dimensions de productes que cal construir interpretant la simbologia representada als plànols de fabricació.

Criteris d'avaluació

1.1 Reconeix els diferents sistemes de representació gràfica.

1.2 Descriu els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.

1.3 Interpreta el significat de les línies representades al plànol (arestes, eixos, auxiliars, etc.).

1.4 Interpreta la forma de l'objecte representat en les vistes o sistemes de representació gràfica.

1.5 Identifica els talls i seccions representats en els plànols.

1.6 Interpreta les diferents vistes, seccions i detalls dels plànols i determina la informació que contenen.

1.7 Caracteritza les formes normalitzades de l'objecte representat (rosques, soldadures, entalladures i d'altres).

2. Identifica toleràncies de formes i dimensions i altres característiques dels productes que es volen fabricar, analitzant i interpretant la informació tècnica continguda en els plànols de fabricació.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica els elements normalitzats que formen part del conjunt.

2.2 Interpreta les dimensions i toleràncies (dimensionals, geomètriques i superficials) de fabricació dels objectes representats.

2.3 Identifica els materials de l'objecte representat.

2.4 Identifica els tractaments tèrmics i superficials de l'objecte representat.

2.5 Determina els elements d'unió.

2.6 Valora la influència de les dades determinades en la qualitat del producte acabat.

3. Fa croquis d'utilitatges i eines per a l'execució dels processos, definint les solucions constructives en cada cas.

Criteris d'avaluació

3.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar la solució constructiva.

3.2 Prepara els estris de representació i suports necessaris.

3.3 Fa el croquis de la solució constructiva de l'utilatge o eina segons les normes de representació gràfica.

3.4 Representa al croquis la forma, les dimensions (cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials), els tractaments, els elements normalitzats i els materials.

3.5 Fa un croquis complet de manera que permeti el desenvolupament i construcció de l'utilatge.

3.6 Proposa possibles millores dels estris i eines disponibles.

4. Interpreta esquemes d'automatització de màquines i equips, identificant els elements representats en instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, programables i no programables.

Criteris d'avaluació

4.1 Interpreta la simbologia utilitzada per representar elements electrònics, elèctrics, hidràulics i pneumàtics.

4.2 Relaciona els components emprats en automatització amb els símbols de l'esquema d'instal·lació.

4.3 Identifica les referències comercials dels components de la instal·lació.

4.4 Identifica els valors de funcionament de la instal·lació i les seves toleràncies.

4.5 Identifica les connexions i etiquetes de connexió de la instal·lació.

4.6 Identifica els comandaments de regulació del sistema.

(512)

**Organització i projectes de
fabricació mecànica**

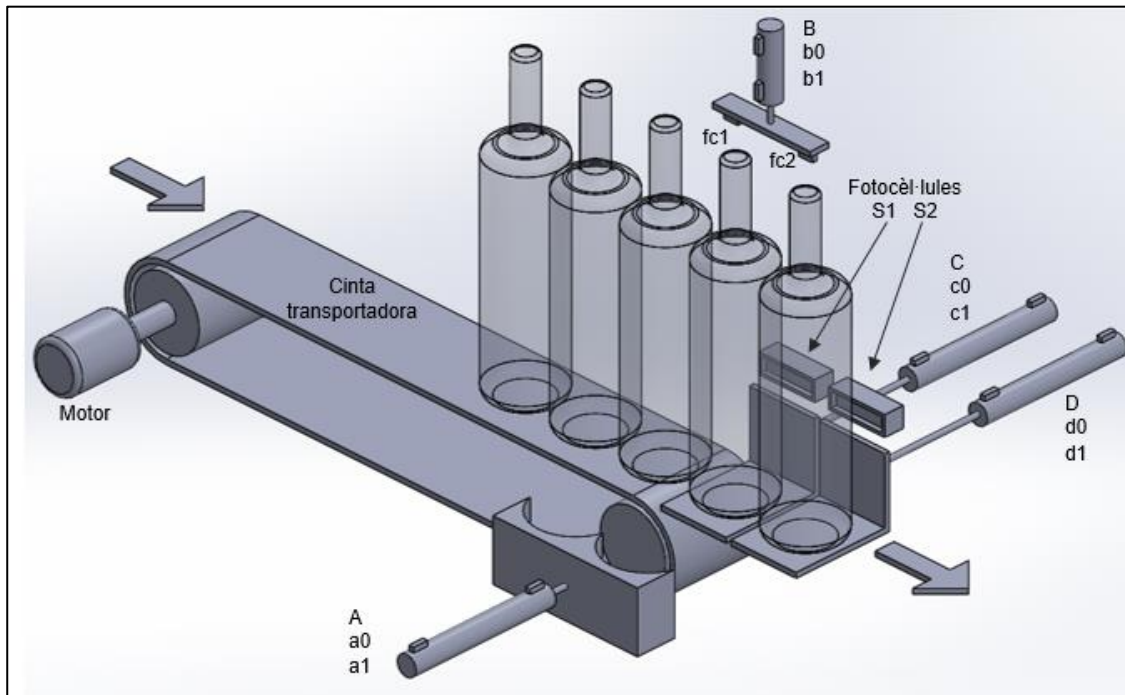
Procediments L i R

OPCIÓ B

PART EXERCICIS PRÀCTICS (6,5 punts)

EXERCICI 1 (3 punts)

Es desitja dissenyar l'automatització d'una estació de control de qualitat d'una planta embotelladora.



L'estació utilitzarà l'electro-pneumàtica, sensors i motors per al seu accionament. El control es farà utilitzant una tensió de 24V de corrent continu. Els components que el compondran són els següents:

- Cilindre A de doble efecte amb comandament biestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. Quan surt posiciona dues ampolles per ser inspeccionades.
- Cilindre B de simple efecte normalment entrat amb comandament monoestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. Té muntat a l'extrem uns finals de cursa (fc1 i fc2) per verificar que les ampolles tenen els taps posats.
- Cilindre C de doble efecte amb comandament biestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. A l'entrar acciona una trampeta que fa caure l'ampolla n^o1 a la caixa de rebuig.
- Cilindre D idèntic en forma i funció al C però que actua sobre l'ampolla n^o2.
- Motor de la cinta transportadora accionat per un contactor anomenat "km1".
- Finals de cursa "fc1" i "fc2" amb un contacte normalment obert els quals tenen la funció de detectar la presència de tap a les ampolles n^o1 i n^o2 respectivament.

- Fotocèl·lules "S1" i "S2" amb un contacte normalment obert, detecten la presència, i envien senyal, de les etiquetes de les ampolles n°1 i n°2 respectivament.
- Selector "S3" que al ser accionat activa l'opció de cicle continu.
- Polsador de marxa "m" ordena arrancar l'estació fent un cicle únic si el selector "s3" no envia corrent.
- Polsador parada "p" ordena finalitzar el cicle continu fins que es torni a pulsar marxa.
- Temporitzador "tim/001" configurat a 0,5s.

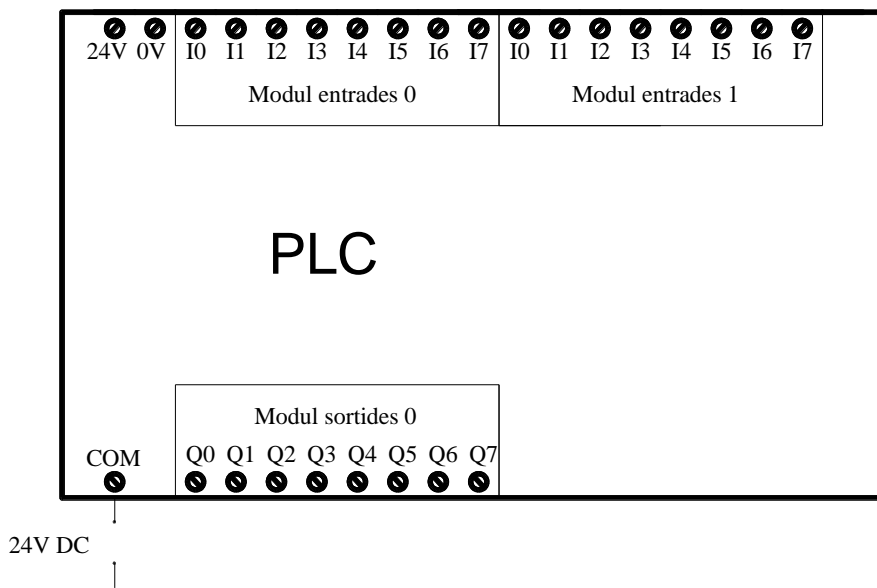
Ha de tenir funcionament en cicle únic o continu (ignoreu altres modes de marxa, parades d'emergència, guies GEMMA...) i ha de seguir els següents passos:

1. Al pulsar marxa la cinta transportadora avançarà durant 0,5s per subministrar dues ampolles noves i empènyer les anteriors si hi estan.
2. Surt el cilindre A amb el posicionador que centra al lloc les dues ampolles i es queda sortit.
3. Surt el cilindre B amb els dos finals de cursa al extrem i els posiciona sobre els taps i es queda sortit.
4. S'inicien dos processos en paral·lel:
 - a) Si detectem que l'ampolla n°1 no te tap (fc1) i/o etiqueta (s1) fem entrar el cilindre C i l'ampolla cau al rebuig, després torna a sortir.
 - b) Per l'ampolla n°2 fem en paral·lel el mateix amb el cilindre D i el "fc2" i "s2".
5. Després fem entrar els cilindres A i B. Si estem en cicle únic s'haurà de tornar a pitjar marxa i si estem en cicle continu haurem de tornar a començar des de el primer pas a no ser que s'accioni el polsador de parada o es torni el selector "s3" a la posició de cicle únic.

1.1) (0,8 punts) Dibuixeu el GRAFCET d'automatització de l'estació descrita anteriorment.

1.2) (0,8 punts) Feu l'esquema cablat de l'exercici 1 incloent els cilindres pneumàtics i la seva connexió a les electrovàlvules.

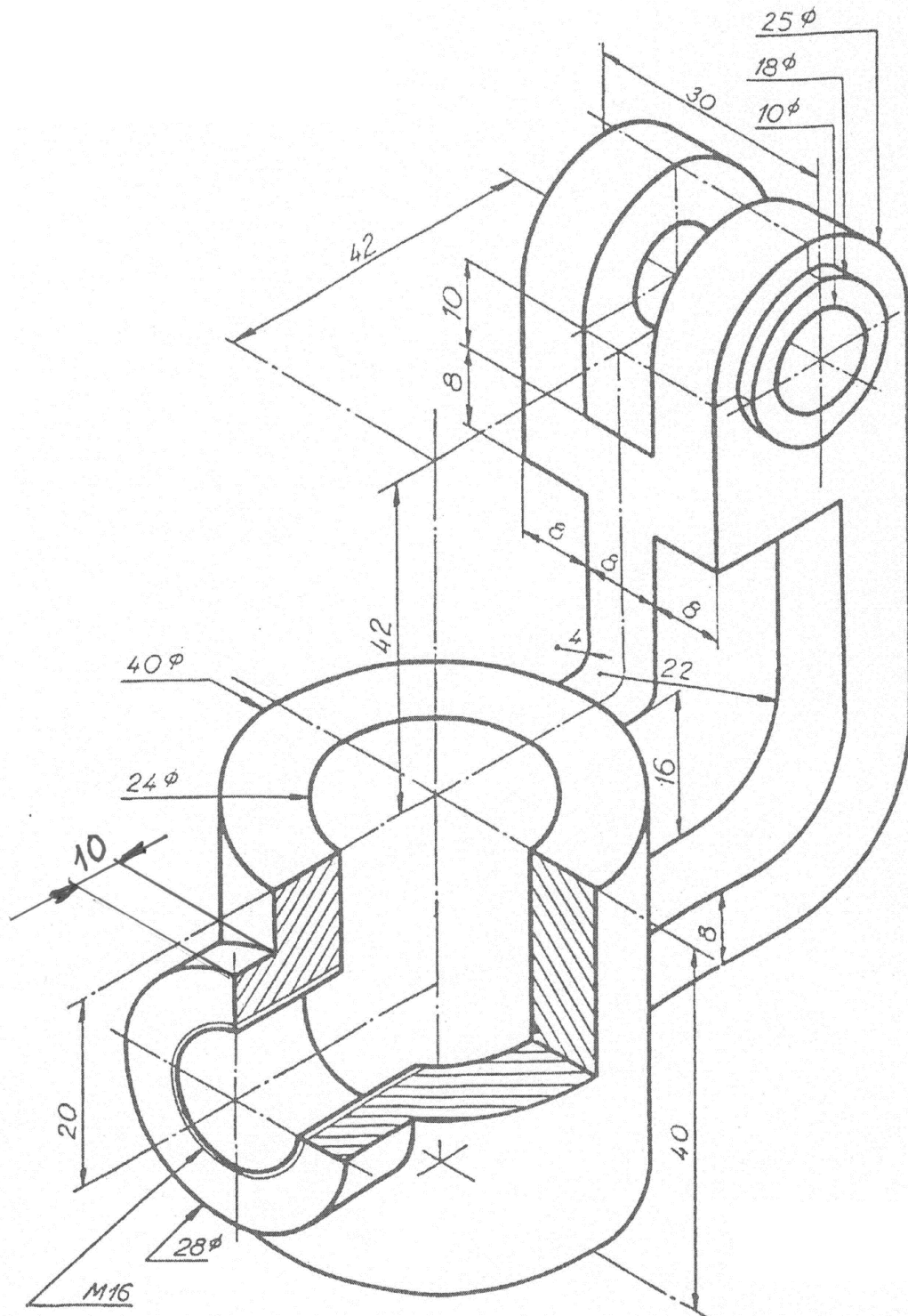
1.3) (0,8 punts) Feu l'esquema de contactes (KOP) per un autòmat programable (PLC) per substituir l'esquema cablat de l'exercici 2 incloent les connexions elèctriques amb l'autòmat següent.



1.4) (0,6 punts) Feu el diagrama espai-fase i de comandament de l'exercici 1. Per la realització d'aquesta qüestió suposem que tots els cilindres es mouran, que el contactor km1 s'accionarà, que el cilindre C i D es mouen sincronitzadament i ignorarem el mode de cicle continu i la parada.

EXERCICI 2 (1 punt)

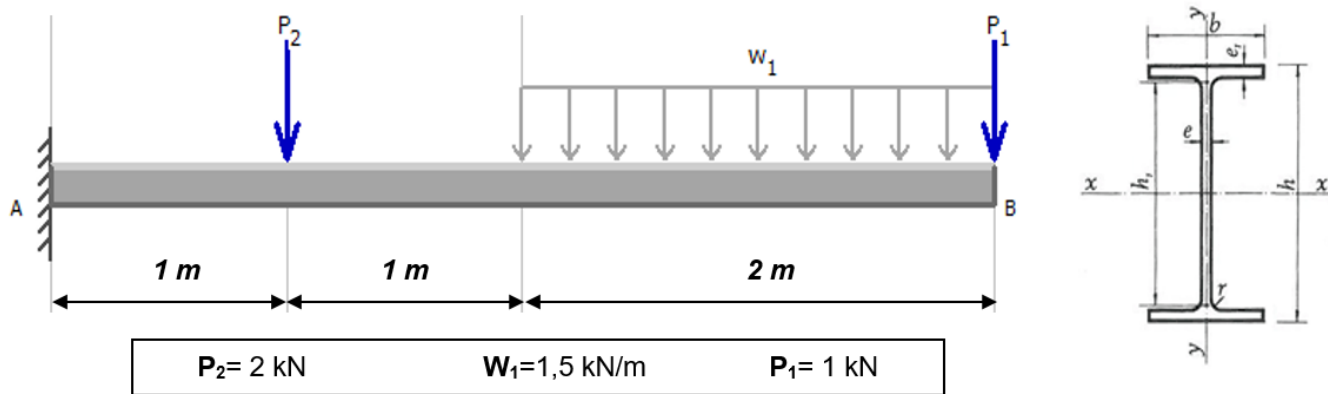
Croquisar les vistes necessàries per a la representació de la peça, amb les seccions, detalls i acotacions corresponents, en el sistema europeu i segons la normativa de representació gràfica vigent.



EXERCICI 3 (1 punt)

A partir de la següent biga encastada amb càrregues puntuals i uniformes. Es demana:

- Determinar el valor de les reaccions en els punt **A**.
- Dibuixar els diagrames de tallants i de moments flectors i determinar el moment flector màxim.
- Determinar el perfil **IPE** òptim, tenint en compte que està fabricat amb acer amb límit elàstic de 235 N/mm² i es vol utilitzar un coeficient de seguretat de 2,5 (**nota**: no heu de tenir en compte els esforços tallants).



IPE	Dimensions en mm						Referit eix x-x			Referit eix y-y		
	h	b	e	e1	r	h1	Ix(cm ⁴)	Wx(cm ³)	ix(cm)	Iy(cm ⁴)	Wy(cm ³)	iy(cm)
80	80	46	3,8	5,2	5	59	80,1	20	3,24	8,49	3,69	1,05
100	100	55	4,1	5,7	7	74	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24
120	120	64	4,4	6,3	7	93	318	53	4,9	27,7	8,65	1,45
140	140	73	4,7	6,9	7	112	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65
160	160	82	5	7,4	9	127	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84
180	180	91	5,3	8	9	146	1320	146	7,42	101	22,2	2,05
200	200	100	5,6	8,5	12	159	1940	194	8,26	142	28,5	2,24
220	220	110	5,9	9,2	12	177	2770	252	9,11	205	37,3	2,48
240	240	120	6,2	9,8	15	190	3890	324	9,97	284	47,3	2,69
270	270	135	6,6	10,2	15	219	5790	429	11,2	420	62,2	3,02
300	300	150	7,1	10,7	15	248	8360	557	12,5	604	80,5	3,35
330	330	160	7,5	11,5	18	271	11770	713	13,7	788	98,5	3,55
360	360	170	8	12,7	18	298	16270	904	15	1040	123	3,79
400	400	180	8,6	13,5	21	331	23130	1160	16,5	1320	146	3,95
450	450	190	9,4	14,6	21	378	33740	1500	18,5	1680	176	4,12
500	500	200	10,2	16	21	426	48200	1930	20,4	2140	214	4,45
550	550	210	11,1	17,2	24	467	67120	2440	22,3	2670	254	4,45
600	600	220	12	19,0	24	514	92080	3070	24,3	3390	308	4,66

EXERCICI 4 (0,8 punts)

S'ha realitzat un assaig de duresa Brinell sobre una proveta d'acer de 6 mm d'espessor. Tenint en compte que s'ha utilitzat un penetrador de carbur de wolfram de 5 mm de diàmetre i que la petjada que ha deixat després de l'assaig té un diàmetre de 1,96 mm. Indiqueu:

- La duresa Brinell del material.
- La designació completa de la duresa Brinell tenint en compte que l'assaig ha durat 25 segons.

Taula 1.- Valors de relació càrrega-diàmetre en funció del material a assajar.

Material	Duresa Brinell	Relació càrrega-diàmetre (F/D^2)
Acer, aliatges de níquel, aliatges de titani		30
Fosa	< 140	10
	≥ 140	30
Coure i aliatges de coure	< 35	5
	35 a 200	10
	> 200	30
Metalls lleugers i els seus aliatges	< 35	2,5
	35 a 80	5
		10
		15
	> 80	10
	15	
Plom, estany		1

Nota: F representa la càrrega en Kg i D el diàmetre del penetrador en mm.

EXERCICI 5 (0,7 punts)

Es desitja construir una roda dentada de dentat recte que té 32 dents i $m=2$; per realitzar aquest operació s'utilitza un divisor automàtic i fresa mare d'una entrada. Si la constant de l'aparell divisor és $K=40$, que el fusell de la taula de la fresadora universal té 5 mm de pas i que s'emprarà un avanç per volta de 0,5mm i a més es disposa dels següents plats de forats i joc de rodes intercanviables:

Plat de forats

Num 1: 15,16,17,18,19,20 forats

Num 2: 21,23,27,29,31,33 forats

Num 3: 37, 39, 41, 43, 47, 49 forats

Rodes intercanviables: 20, 24, 24, 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 68, 72, 80, 84, 86, 96 i 100 dents.

Calcular el tren de rodes per a fer la divisió de les dents.

Calcular el tren de rodes per a donar l'avanç.

NOTA: Les indefinicions que surtin a la prova les pot resoldre l'opositor a la seva conveniència, sempre que ho indiqui.

PART QÜESTIONS BREUS (1 punt)

1. Hem fet una inspecció de prevenció de riscos laborals en una indústria de fabricació mecànica i veiem que l'oficina on hi treballen dos persones mesura 4 m d'ample i 3 m de llarg i que el 70% de la superfície està ocupada pel mobiliari.

1.1 Creus que aquesta situació compleix les exigències de la normativa específica aplicable? Digues SÍ o NO i justifica la resposta.

1.2 Indica quina és la normativa específica aplicable per aquest cas.

1.3. A la zona de magatzem ens trobem amb dos operaris de manteniment que reparen una instal·lació elèctrica amb tensió (de 230V AC) utilitzant guants de protecció contra riscos elèctrics. A quina categoria d'EPI pertanyen aquests guants?

1.4.- Quina és la normativa específica dels equips de protecció individual?

2. Enumera els diferents tipus de distribució en planta dins de l'àmbit de la programació de la producció.

3. Enumera els elements de la teoria dels cinc zeros en el Just in time.

4. En que consisteix els DAD (Direct Automatic Delivery)

5. Explica en que consisteix el tractament tèrmic conegut com austempering.

6. Que pot integrar un Sistema de Gestió Integral (SGI) i quina funció compleix en una empresa de fabricació mecànica?

7. Diferències essencials entre l'EMAS i la ISO9001?

PART DIDÀCTICA (2,5 punts)

Adapta l'exercici nº 1.1, 1.2 i 1.3 de la part d'Exercicis pràctics d'aquesta prova a una activitat d'ensenyament-aprenentatge per la transferència de coneixement a l'alumnat al següent cicle i mòdul:

CFGM Manteniment electromecànic (CFPM IM10)

Mòdul professional 7: muntatge i manteniment de línies automatitzades

UF 3: sistemes mecatrònics.

Durada: 99 hores

El centre educatiu és un institut específic de FP certificat amb la ISO9001, participa en la xarxa de qualitat, té un equip de millora de generació plurilingüe (GEP) i la direcció està molt interessada amb l'ús de les TIC/TAC al centre. Es cursen cicles de les famílies professionals d'electricitat i electrònica, sanitat, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment.

El grup està format per 21 alumnes, dels quals 6 noies i 15 nois. Un dels alumnes té altes capacitats. Hi ha 5 alumnes provenen de fora del territori i tenen un nivell baix amb la llengua vehicular. També tenim 1 alumne de 35 anys i 12 d'anys d'experiència laboral que s'acull a la semipresencialitat. La majoria accedeixen al cicle provinents de l'ESO excepte 5 alumnes que han cursat programes d'inserció laboral per poder accedir. Les competències en llengua anglesa entre el grup són baixes en general.

Es disposa d'una aula d'automatització amb 4 panells d'electropneumàtica, un autòmat, 15 ordinadors amb programari de simulació i programació d'autòmats, projector, àudio i accés a xarxa. També disposem d'una aula comuna amb taules i cadires per a l'alumnat i ordinador i projector per al professorat.

Planifica i estructura una activitat adaptant el nivell, relacionant els RA i CA implicats, temporitzant, descrivint les tasques a realitzar, materials, recursos i coneixements previs necessaris.

Així mateix descriu els criteris i instruments d'avaluació i com s'integren a la UF, quines capacitats clau treballaries i com, la metodologia utilitzada i l'adaptació a l'alumnat d'aquest grup clau.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació de la UF 3: sistemes mecatrònics.

1. Integra un PLC (controlador lògic programable) en el muntatge d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada per controlar-la; connectant-lo, adaptant i/o elaborant senzills programes, i comprovant-ne i mantenint-ne el funcionament.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Obté informació de diagrames funcionals, de seqüència i de temps, entre d'altres.
- 1.2 Obté informació dels esquemes de sistemes automàtics.
- 1.3 Estableix la seqüència de moviments de sistemes automàtics de manipulació.

- 1.4 Elabora senzills programes de control.
- 1.5 Verifica el funcionament d'un sistema automàtic controlat per un programa de PLC.
- 1.6 Regula i verifica les magnituds de les variables que afecten un sistema automàtic manipulat i controlat per PLC.
- 1.7 Munta i connecta els elements i les xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control.
- 1.8 Verifica el funcionament correcte en la posada en marxa d'un senzill sistema de manipulació/producció muntat, connectat i programat per l'alumnat.
- 1.9 Identifica símptomes de les avaries.
- 1.10 Localitza l'element (maquinari o programari) responsable de l'avaria.
- 1.11 Restitueix el funcionament del sistema, màquina o equip.

2. Integra un manipulador i/o un robot en el muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant-lo, muntant connexions i realitzant senzills programes per al seu funcionament.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Obté informació del programa, esquemes i llistes de materials.
- 2.2 Identifica els dispositius i components que configuren els sistemes automàtics manipulats i/o robotitzats.
- 2.3 Relaciona els símbols que apareixen en la documentació amb els elements dels sistemes.
- 2.4 Munta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 2.5 Connecta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 2.6 Elabora programes senzills de control del manipulador i/o robot.

3. Integra les comunicacions industrials al muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant i connectant-ne els components físics.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica el cablatge del sistema susceptible de ser substituït per busos de camp.
- 3.2 Selecciona el bus de camp que s'integrarà en el muntatge.
- 3.3 Fa la connexió d'un bus industrial que substitueix entrades-sortides dels PLC en un sistema automàtic de manipulació simulat, per perifèria descentralitzada.
- 3.4 Fa la connexió d'un bus industrial per comunicar a nivell de cèl·lula els autòmats programables i PC.
- 3.5 Connecta sensors i actuadors d'un sistema automàtic mitjançant busos.

(512)

**Organització i projectes de
fabricació mecànica**

Procediment E

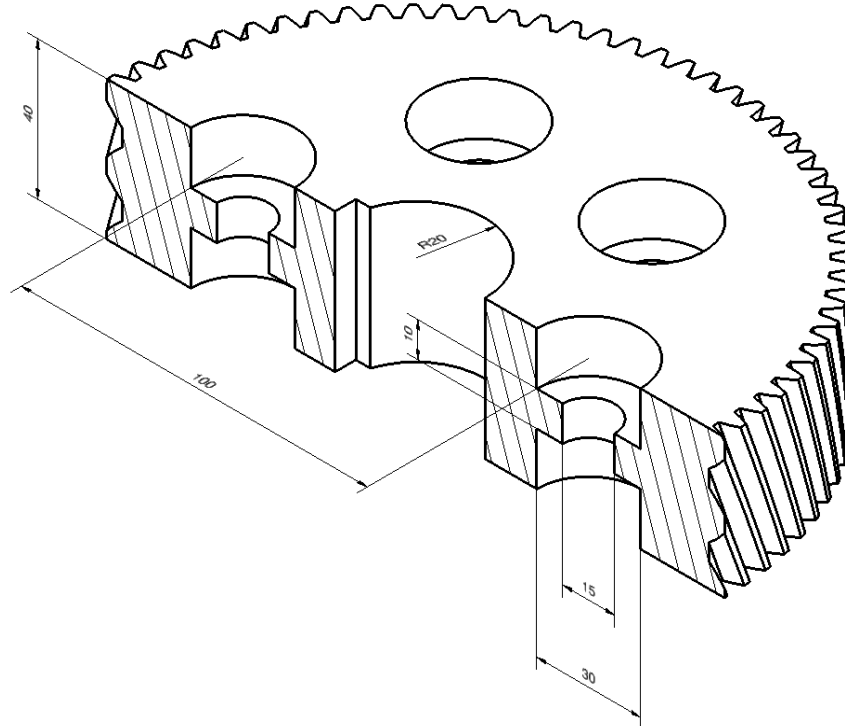
Part B

OPCIÓ A

PART EXERCICIS PRÀCTICS (6,5 punts)

EXERCICI 1 (1,4 punts)

La figura representa la roda d'un engranatge helicoidal en el qual els eixos es creuen perpendicularment. La roda té 82 dents, el pinyó 52 dents, el mòdul normal és de 2, l'angle de l'hèlix $\beta_2 = 20^\circ$ cap a la dreta i un angle de pressió de 20° . Representar i acotar el corresponent plànol en el sistema europeu segons la normativa vigent, realitzant els càlculs necessaris.



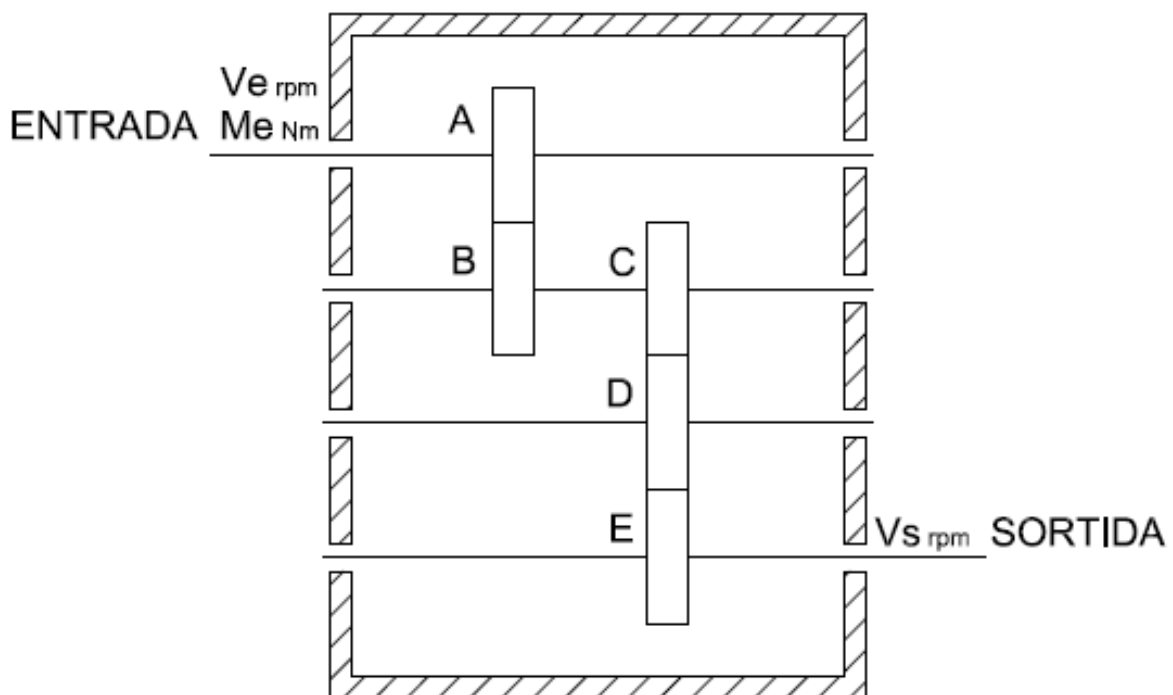
Chavetero para chavetas paralelas

Dimensiones en mm.

Diámetro del eje d		Sección de la chaveta b X h	Ancho b, tolerancia						Profundidad				Chafilón R1				
			Clase de ajuste del enchavetado			Clase de ajuste del enchavetado			Eje h1		Cubo h2						
Más de	hasta	Nominal	Libre			Normal			Ajustado		Nominal	Toler.	Nominal	Toler.	Mfn.	Máx.	
			Eje h9	Cubo D10	Eje n9	Cubo JS9	Eje y Cubo p9/p9	Nominal	Toler.	Nominal	Toler.	Mfn.	Máx.				
10	12	4X4	4					2,5		1,8		0,08	0,16				
12	17	5X5	5	+0,030	+0,078	0	±0,015	3	+0,1	2,3	+0,1	0,16	0,25				
17	22	6X6	6		+0,030	-0,030		3,5		2,8		0,16	0,25				
22	30	8X7	8	+0,036	+0,098	0	±0,018	4		3,3		0,16	0,25				
30	38	10X8	10		+0,040	-0,036		5		3,3		0,25	0,40				
38	44	12X8	12					5		3,3		0,25	0,40				
44	50	14X9	14	+0,043	+0,120	0	+0,0215	5,5		3,8		0,25	0,40				
50	58	16X10	16		+0,050	-0,043		6		4,3		0,25	0,40				
58	65	18X11	18					7	+0,2	4,4	+0,2	0,25	0,40				
65	75	20X12	20					7,5		4,9		0,40	0,60				
75	85	22X14	22	+0,052	+0,149	0	±0,026	9		5,4		0,40	0,60				
85	95	25X14	25		+0,065	-0,052		9		5,4		0,40	0,60				
95	110	28X16	28					10		6,4		0,40	0,60				
110	130	32X18	32					11		7,4		0,40	0,60				
130	150	36X20	36					12		8,4		0,70	1,00				
150	170	40X22	40	+0,062	+0,180	0	±0,031	13		9,4		0,70	1,00				
170	200	45X25	45		+0,080	-0,062		15		10,4		0,70	1,00				
200	230	50X28	50					17		11,4		0,70	1,00				
230	260	56X32	56					20	+0,3	12,4	+0,3	0,70	1,00				
260	290	63X32	63		+0,220	0	±0,037	20		12,4		1,20	1,60				
290	330	70X36	70	+0,074	+0,100	-0,074		22		14,4		1,20	1,60				
330	380	80X40	80					25		15,4		2,00	2,50				
380	440	90X45	90	+0,087	+0,260	0	±0,0435	28		17,4		2,00	2,50				
440	500	100X50	100		+0,120	-0,087		31		19,5		2,00	2,50				

EXERCICI 2 (1,4 punts)

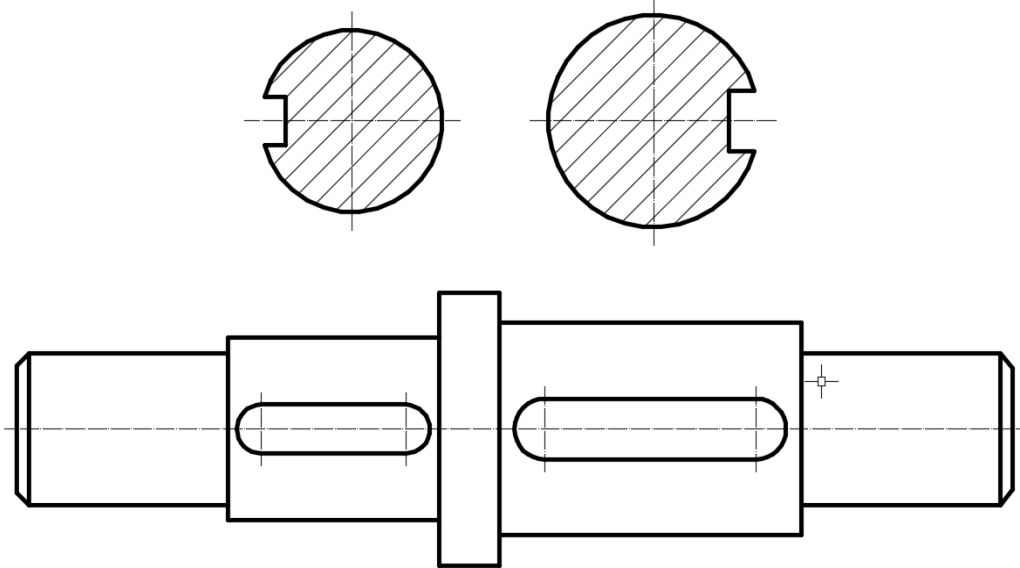
El següent esquema representa una caixa d'engranatges on hi ha cinc rodes dentades (A, B, C, D, i E) de dentat recte normal, els eixos de les quals són paral·lels i estan continguts en el mateix pla. El parell motor de l'eix d'entrada, M_e , té un valor de 150 Nm i a la velocitat d'entrada l'anomenem V_e en rpm. La pèrdua de potència per fregament mecànic s'estima en un 10%. La distància entre centres dels eixos de les rodes A i B és de 70 mm. L'alçada del dent de la roda D és de 5,0625 mm i aquesta mateixa roda té 30 dents. La roda A té un diàmetre primitiu de 60 mm i un mòdul de 2. Les rodes C i E tenen 40 i 60 dents respectivament.



- Calcula la distància entre centres dels eixos de les rodes C i E.
- Calcula la potència de l'eix de sortida en CV en funció de la velocitat de l'eix d'entrada V_e en rpm.
- Calcula la velocitat de sortida V_s en rpm, en funció de la velocitat d'entrada V_e en rpm.
- De la roda dentada E calcula:
 - Diàmetre exterior
 - Alçada del cap del dent
 - Alçada del peu del dent
 - Pas circular

EXERCICI 3 (1,2 punts)

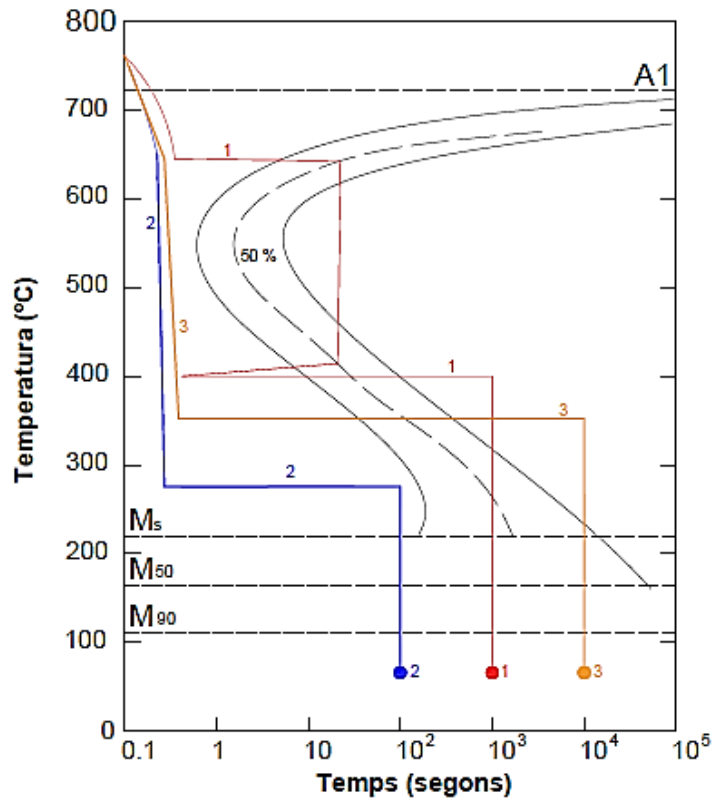
- a) Donada la següent figura escala 1:1, acotar sobre la figura de l'enunciat segons normativa i complint les següents especificacions: L'acabat superficial en general serà N10, excepte en els cilindrats dels extrems i en el cilindrats que hi ha mecanitzades les clavetes que serà de N7. L'eix tindrà una tolerància geomètrica de rectitud de valor $\varnothing 0,2$ mm. Indica en les seccions, la tolerància de concentricitat amb l'eix de la peça amb un valor de $\varnothing 0,05$. Nota: xamfrans $2 \times 45^\circ$.



- b) S'ha de mecanitzar l'eix de la figura anterior (les mortases per a clavetes no es mecanitzen ni s'aixamfrana) partint d'un rodó premeconitzat de diàmetre 45mm i longitud 165mm en un torn equipat amb la següent gama de velocitats 55, 72, 84, 109, 128, 166, 195, 253, 330, 432, 504, 654, 768, 996, 768, 996, 1170 i 1158. Aquesta màquina eina té una potència de 4kW i un rendiment estimat del 90%. La velocitat de tall recomanada pel fabricant es de 40m/min; la pressió de tall es de 500MN/m² i la profunditat de passada no pot superar els 2mm. Determinar el temps de mecanització. (No es considera el temps de manipulació de peça i les rpm seran sempre les mateixes).

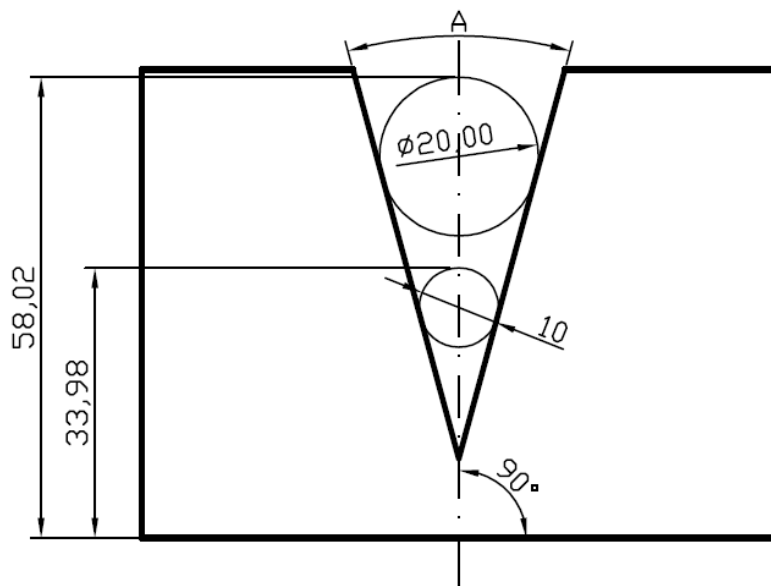
EXERCICI 4 (0,4 punts)

Tenint en compte el següent diagrama TTT d'un acer de composició eutectoide, determina la microestructura resultant obtinguda dels següents tractaments tèrmics (1), (2) i (3).



EXERCICI 5 (0,4 punts)

Calcula l'angle A de la següent figura, partint de les següents mesures que hem obtingut utilitzant dos cilindres.



EXERCICI 6 (1 punt)

A partir de la seqüència següent: **A+ B- B+ A-** Es demana:

Trobar una solució electro-hidràulica per al dispositiu.

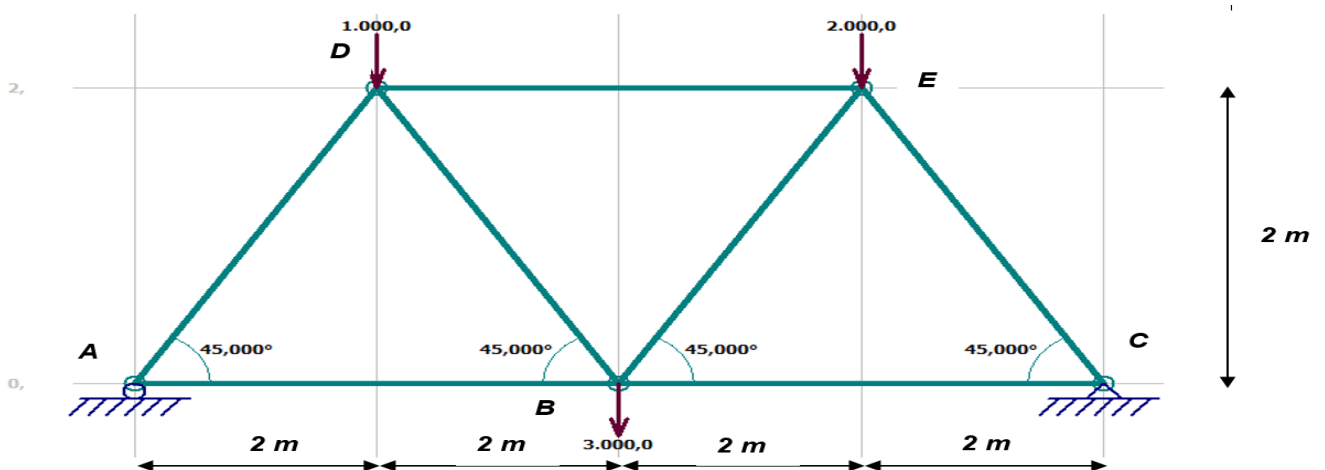
- a) Representar l'esquema de potència i el circuit de maniobra mitjançant vàlvules monoestables.
- b) Realitzar el diagrama espai-fase amb els corresponents finals de cursa i polsador de marxa.

Especificacions: Els moviments B- B+ s'han de fer a velocitat lenta controlada.

EXERCICI 7 (0,7 punts)

Determina, mitjançant el **mètode que creguis convenient**:

- a) El valor de les reaccions en A i en C.
- b) Les forces a les quals estan sotmeses les barres de la següent estructura, i si estan treballant a **tracció** o a **compressió**.



Nota: distàncies en metres (m) i forces en Newtons (N). Cada quadrícula mesura 2 metres en horitzontal i 2 metres en vertical.

Barra	Valor de la Força en la barra (N)	Tracció (T) o Compressió (C)
A-D		
A-B		
D-B		
D-E		
B-E		
B-C		
E-C		

NOTA: Les indefinicions que surtin a la prova les pot resoldre l'opositor a la seva conveniència, sempre que ho indiqui.

PART QÜESTIONS BREUS (1 punt)

1. Hem fet una inspecció de prevenció de riscos laborals en una indústria de fabricació mecànica i veiem que l'oficina on hi treballen dos persones mesura 4 m d'ample i 3 m de llarg i que el 70% de la superfície està ocupada pel mobiliari.

1.1 Creus que aquesta situació compleix les exigències de la normativa específica aplicable? Digues SÍ o NO i justifica la resposta.

1.2 Indica quina és la normativa específica aplicable per aquest cas.

1.3. A la zona de magatzem ens trobem amb dos operaris de manteniment que reparen una instal·lació elèctrica amb tensió (de 230V AC) utilitzant guants de protecció contra riscos elèctrics. A quina categoria d'EPI pertanyen aquests guants?

1.4.- Quina és la normativa específica dels equips de protecció individual?

2. Enumera els diferents tipus de distribució en planta dins de l'àmbit de la programació de la producció.

3. Enumera els elements de la teoria dels cinc zeros en el Just in time.

4. En que consisteix els DAD (Direct Automatic Delivery)?

5. Explica en que consisteix el tractament tèrmic conegut com austempering.

6. Que pot integrar un Sistema de Gestió Integral (SGI) i quina funció compleix en una empresa de fabricació mecànica?

7. Diferències essencials entre l'EMAS i la ISO9001?

PART DIDÀCTICA (2,5 punts)

Adapta l'exercici nº1 de la part d'Exercicis Pràctics d'aquesta prova a una activitat d'ensenyament-aprenentatge per la transferència de coneixement a l'alumnat al següent cicle, mòdul i UF:

CFGM Mecanització (CFPM FM20)

Mòdul professional 6: interpretació gràfica

UF 1: Interpretació gràfica

Durada: 66 hores.

El centre educatiu és un institut específic de FP certificat amb la ISO9001, participa en la xarxa de qualitat, té un equip de millora de generació plurilingüe (GEP) i la direcció està molt interessada amb l'ús de les TIC/TAC al centre. Es cursen cicles de les famílies professionals d'electricitat i electrònica, sanitat, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment.

El grup està format per 21 alumnes (6 noies i 15 nois). Un dels alumnes té altes capacitats. Hi ha 5 alumnes que provenen de fora del territori i tenen un nivell baix amb la llengua vehicular. També tenim 1 alumne de 35 anys i 12 d'anys d'experiència laboral que s'acull a la semipresencialitat. La majoria accedeixen al cicle provinents de l'ESO excepte 5 alumnes que han cursat programes d'inserció laboral per poder accedir. Les competències en llengua anglesa entre el grup són baixes en general.

Es disposa d'una aula polivalent amb 15 ordinadors amb programari CAD, projector, àudio i accés a xarxa. També disposem d'una aula comuna amb taules i cadires per a l'alumnat, i ordinador i projector per al professorat.

Planifica i estructura una activitat adaptant el nivell, relacionant els RA i CA implicats, temporitzant, descrivint les tasques a realitzar, materials, recursos i coneixements previs necessaris.

Així mateix descriu els criteris i instruments d'avaluació i com s'integren a la UF, quines capacitats clau treballaries i com, la metodologia utilitzada i l'adaptació a l'alumnat d'aquest grup clau.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació de la UF 1: Interpretació gràfica

1. Determina la forma i dimensions de productes que cal construir interpretant la simbologia representada als plànols de fabricació.

Criteris d'avaluació

1.1 Reconeix els diferents sistemes de representació gràfica.

1.2 Descriu els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.

1.3 Interpreta el significat de les línies representades al plànol (arestes, eixos, auxiliars, etc.).

1.4 Interpreta la forma de l'objecte representat en les vistes o sistemes de representació gràfica.

1.5 Identifica els talls i seccions representats en els plànols.

1.6 Interpreta les diferents vistes, seccions i detalls dels plànols i determina la informació que contenen.

1.7 Caracteritza les formes normalitzades de l'objecte representat (rosques, soldadures, entalladures i d'altres).

2. Identifica toleràncies de formes i dimensions i altres característiques dels productes que es volen fabricar, analitzant i interpretant la informació tècnica continguda en els plànols de fabricació.

 Criteris d'avaluació

 2.1 Identifica els elements normalitzats que formen part del conjunt.

 2.2 Interpreta les dimensions i toleràncies (dimensionals, geomètriques i superficials) de fabricació dels objectes representats.

 2.3 Identifica els materials de l'objecte representat.

 2.4 Identifica els tractaments tèrmics i superficials de l'objecte representat.

 2.5 Determina els elements d'unió.

 2.6 Valora la influència de les dades determinades en la qualitat del producte acabat.

3. Fa croquis d'utilitatges i eines per a l'execució dels processos, definint les solucions constructives en cada cas.

 Criteris d'avaluació

 3.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar la solució constructiva.

 3.2 Prepara els estris de representació i suports necessaris.

 3.3 Fa el croquis de la solució constructiva de l'utillatge o eina segons les normes de representació gràfica.

 3.4 Representa al croquis la forma, les dimensions (cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials), els tractaments, els elements normalitzats i els materials.

 3.5 Fa un croquis complet de manera que permeti el desenvolupament i construcció de l'utillatge.

 3.6 Proposa possibles millores dels estris i eines disponibles.

4. Interpreta esquemes d'automatització de màquines i equips, identificant els elements representats en instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, programables i no programables.

 Criteris d'avaluació

 4.1 Interpreta la simbologia utilitzada per representar elements electrònics, elèctrics, hidràulics i pneumàtics.

 4.2 Relaciona els components emprats en automatització amb els símbols de l'esquema d'instal·lació.

 4.3 Identifica les referències comercials dels components de la instal·lació.

 4.4 Identifica els valors de funcionament de la instal·lació i les seves toleràncies.

 4.5 Identifica les connexions i etiquetes de connexió de la instal·lació.

 4.6 Identifica els comandaments de regulació del sistema.

(512)

**Organització i projectes de
fabricació mecànica**

Procediment E

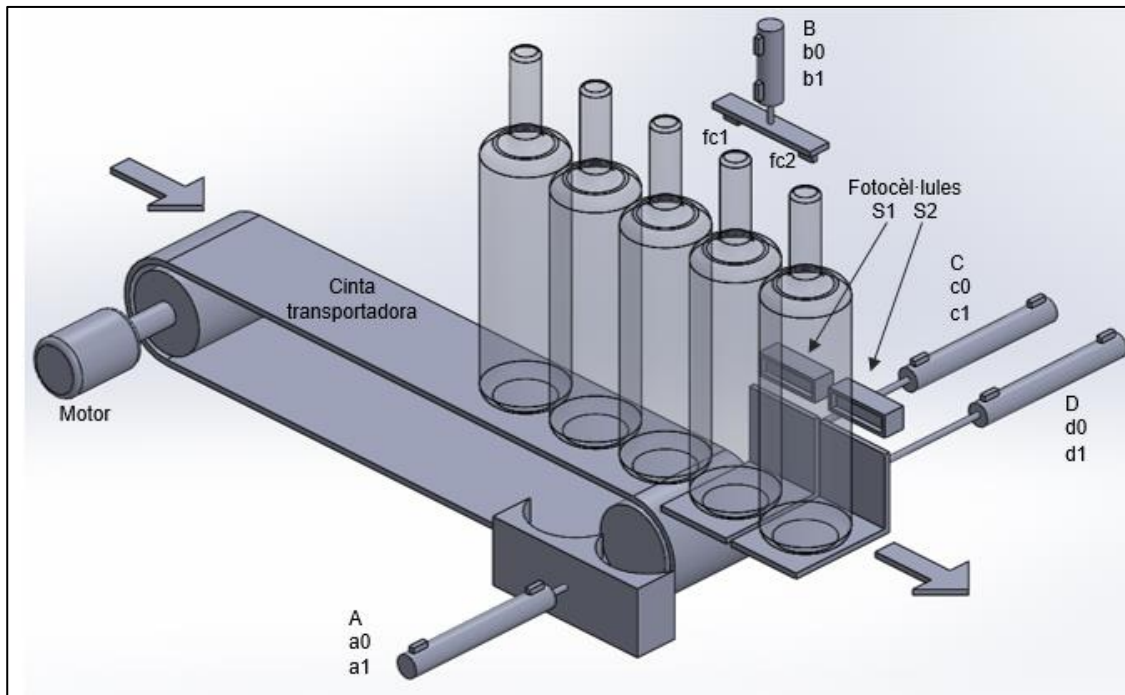
Part B

OPCIÓ B

PART EXERCICIS PRÀCTICS (6,5 punts)

EXERCICI 1 (3 punts)

Es desitja dissenyar l'automatització d'una estació de control de qualitat d'una planta embotelladora.



L'estació utilitzarà l'electro-pneumàtica, sensors i motors per al seu accionament. El control es farà utilitzant una tensió de 24V de corrent continu. El components que el compondran són els següents:

- Cilindre A de doble efecte amb comandament biestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. Quan surt posiciona dues ampolles per ser inspeccionades.
- Cilindre B de simple efecte normalment entrat amb comandament monoestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. Té muntat a l'extrem uns finals de cursa (fc1 i fc2) per verificar que les ampolles tenen els taps posats.
- Cilindre C de doble efecte amb comandament biestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. A l'entrar acciona una trampeta que fa caure l'ampolla n°1 a la caixa de rebuig.
- Cilindre D idèntic en forma i funció al C però que actua sobre l'ampolla n°2.
- Motor de la cinta transportadora accionat per un contactor anomenat "km1".
- Finals de cursa "fc1" i "fc2" amb un contacte normalment obert els quals tenen la funció de detectar la presència de tap a les ampolles n°1 i n°2 respectivament.

- Fotocèl·lules "S1" i "S2" amb un contacte normalment obert, detecten la presència, i envien senyal, de les etiquetes de les ampolles n°1 i n°2 respectivament.
- Selector "S3" que al ser accionat activa l'opció de cicle continu.
- Polsador de marxa "m" ordena arrancar l'estació fent un cicle únic si el selector "s3" no envia corrent.
- Polsador parada "p" ordena finalitzar el cicle continu fins que es torni a pulsar marxa.
- Temporitzador "tim/001" configurat a 0,5s.

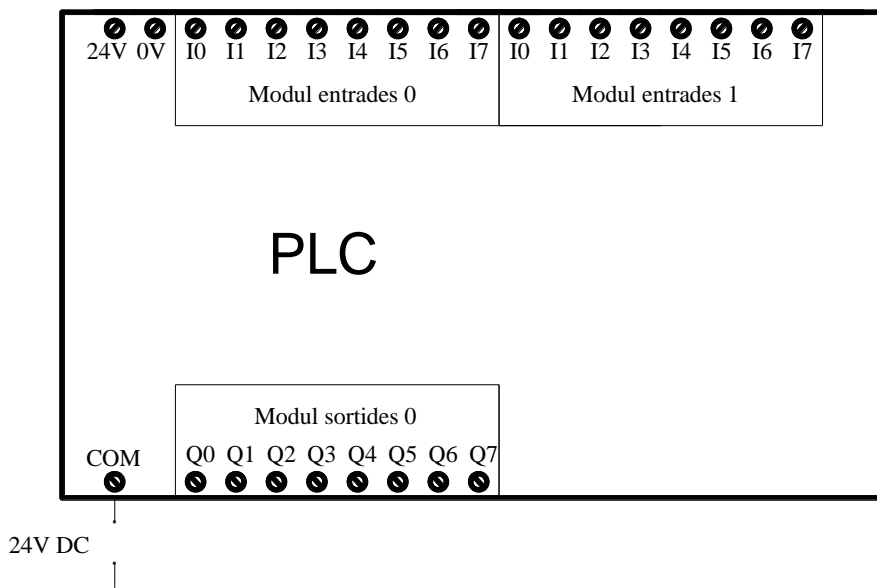
Ha de tenir funcionament en cicle únic o continu (ignoreu altres modes de marxa, parades d'emergència, guies GEMMA...) i ha de seguir els següents passos:

1. Al pulsar marxa la cinta transportadora avançarà durant 0,5s per subministrar dues ampolles noves i empènyer les anteriors si hi estan.
2. Surt el cilindre A amb el posicionador que centra al lloc les dues ampolles i es queda sortit.
3. Surt el cilindre B amb els dos finals de cursa al extrem i els posiciona sobre els taps i es queda sortit.
4. S'inicien dos processos en paral·lel:
 - a) Si detectem que l'ampolla n°1 no te tap (fc1) i/o etiqueta (s1) fem entrar el cilindre C i l'ampolla cau al rebuig, després torna a sortir.
 - b) Per l'ampolla n°2 fem en paral·lel el mateix amb el cilindre D i el "fc2" i "s2".
5. Després fem entrar els cilindres A i B. Si estem en cicle únic s'haurà de tornar a pitjar marxa i si estem en cicle continu haurem de tornar a començar des de el primer pas a no ser que s'accioni el polsador de parada o es torni el selector "s3" a la posició de cicle únic.

1.1) (0,8 punts) Dibuixeu el GRAFCET d'automatització de l'estació descrita anteriorment.

1.2) (0,8 punts) Feu l'esquema cablat de l'exercici 1 incloent els cilindres pneumàtics i la seva connexió a les electrovàlvules.

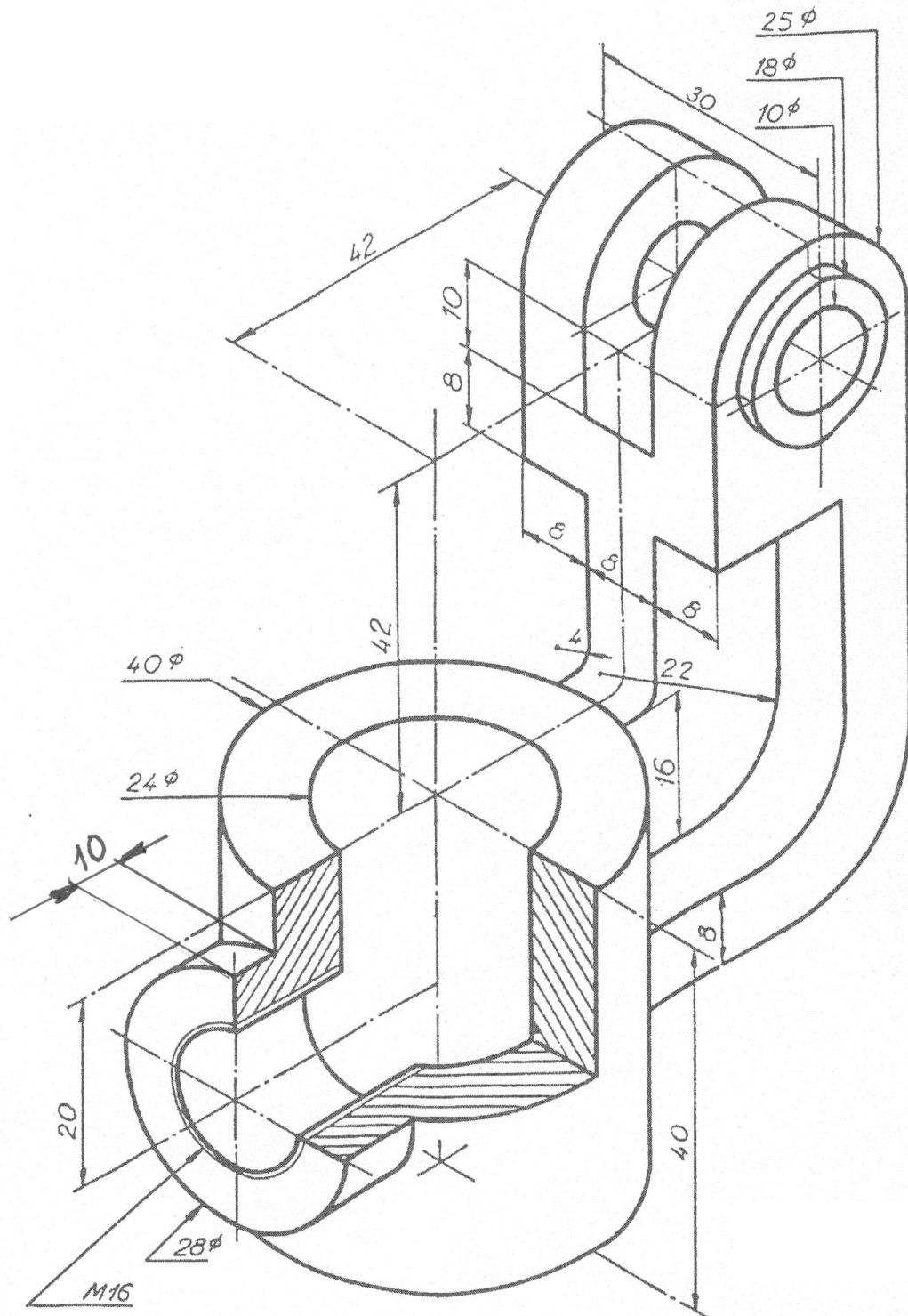
1.3) (0,8 punts) Feu l'esquema de contactes (KOP) per un autòmat programable (PLC) per substituir l'esquema cablat de l'exercici 2 incloent les connexions elèctriques amb l'autòmat següent.



1.4) (0,6 punts) Feu el diagrama espai-fase i de comandament de l'exercici 1. Per la realització d'aquesta qüestió suposem que tots els cilindres es mouran, que el contactor km1 s'accionarà, que el cilindre C i D es mouen sincronitzadament i ignorarem el mode de cicle continu i la parada.

EXERCICI 2 (1 punt)

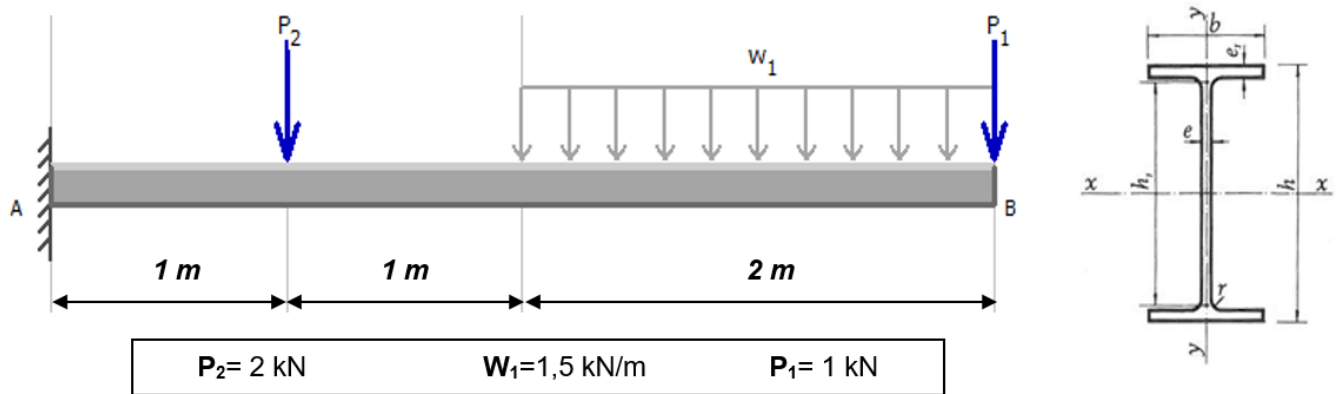
Croquisar les vistes necessàries per a la representació de la peça, amb les seccions, detalls i acotacions corresponents, en el sistema europeu i segons la normativa de representació gràfica vigent.



EXERCICI 3 (1 punt)

A partir de la següent biga encastada amb càrregues puntuals i uniformes. Es demana:

- Determinar el valor de les reaccions en els punt **A**.
- Dibuixar els diagrames de tallants i de moments flectors i determinar el moment flector màxim.
- Determinar el perfil **IPE** òptim, tenint en compte que està fabricat amb acer amb límit elàstic de 235 N/mm^2 i es vol utilitzar un coeficient de seguretat de 2,5 (**nota**: no heu de tenir en compte els esforços tallants).



IPE	Dimensions en mm						Referit eix x-x			Referit eix y-y		
	h	b	e	e1	r	h1	Ix(cm ⁴)	Wx(cm ³)	ix(cm)	Iy(cm ⁴)	Wy(cm ³)	iy(cm)
80	80	46	3,8	5,2	5	59	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05
100	100	55	4,1	5,7	7	74	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24
120	120	64	4,4	6,3	7	93	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45
140	140	73	4,7	6,9	7	112	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65
160	160	82	5,0	7,4	9	127	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84
180	180	91	5,3	8,0	9	146	1320	146	7,42	101	22,2	2,05
200	200	100	5,6	8,5	12	159	1940	194	8,26	142	28,5	2,24
220	220	110	5,9	9,2	12	177	2770	252	9,11	205	37,3	2,48
240	240	120	6,2	9,8	15	190	3890	324	9,97	284	47,3	2,69
270	270	135	6,6	10,2	15	219	5790	429	11,2	420	62,2	3,02
300	300	150	7,1	10,7	15	248	8360	557	12,5	604	80,5	3,35
330	330	160	7,5	11,5	18	271	11770	713	13,7	788	98,5	3,55
360	360	170	8,0	12,7	18	298	16270	904	15,0	1040	123	3,79
400	400	180	8,6	13,5	21	331	23130	1160	16,5	1320	146	3,95
450	450	190	9,4	14,6	21	378	33740	1500	18,5	1680	176	4,12
500	500	200	10,2	16,0	21	426	48200	1930	20,4	2140	214	4,45
550	550	210	11,1	17,2	24	467	67120	2440	22,3	2670	254	4,45
600	600	220	12,0	19,0	24	514	92080	3070	24,3	3390	308	4,66

EXERCICI 4 (0,8 punts)

S'ha realitzat un assaig de duresa Brinell sobre una proveta d'acer de 6 mm d'espessor. Tenint en compte que s'ha utilitzat un penetrador de carbur de wolframi de 5 mm de diàmetre i que la petjada que ha deixat després de l'assaig té un diàmetre de 1,96 mm. Indiqueu:

- a) La duresa Brinell del material.
- b) La designació completa de la duresa Brinell tenint en compte que l'assaig ha durat 25 segons.

Taula 1.- Valors de relació càrrega-diàmetre en funció del material a assajar.

Material	Duresa Brinell	Relació càrrega-diàmetre (F/D ²)
Acer, aliatges de níquel, aliatges de titani		30
Fosa	< 140	10
	≥ 140	30
Coure i aliatges de coure	< 35	5
	35 a 200	10
	> 200	30
Metalls lleugers i els seus aliatges	< 35	2,5
	35 a 80	5
		10
		15
	> 80	10
		15
Plom, estany		1

Nota: F representa la càrrega en Kg i D el diàmetre del penetrador en mm.

EXERCICI 5 (0,7 punts)

Es desitja construir una roda dentada de dentat recte que té 32 dents i $m=2$; per realitzar aquest operació s'utilitza un divisor automàtic i fresa mare d'una entrada. Si la constant de l'aparell divisor és $K= 40$, que el fusell de la taula de la fresadora universal té 5 mm de pas i que s'emprarà un avanç per volta de 0,5mm i a més es disposa dels següents plats de forats i joc de rodes intercanviables:

Plat de forats

Num 1: 15,16,17,18,19,20 forats

Num 2: 21,23,27,29,31,33 forats

Num 3: 37, 39, 41, 43, 47, 49 forats

Rodes intercanviables: 20, 24, 24, 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 68, 72, 80, 84, 86, 96 i 100 dents.

Calcular el tren de rodes per a fer la divisió de les dents.

Calcular el tren de rodes per a donar l'avanç.

NOTA: Les indefinicions que surtin a la prova les pot resoldre l'opositor a la seva conveniència, sempre que ho indiqui.

PART QÜESTIONS BREUS (1 punt)

1. Hem fet una inspecció de prevenció de riscos laborals en una indústria de fabricació mecànica i veiem que l'oficina on hi treballen dos persones mesura 4 m d'ample i 3 m de llarg i que el 70% de la superfície està ocupada pel mobiliari.

1.1 Creus que aquesta situació compleix les exigències de la normativa específica aplicable? Digues SÍ o NO i justifica la resposta.

1.2 Indica quina és la normativa específica aplicable per aquest cas.

1.3. A la zona de magatzem ens trobem amb dos operaris de manteniment que reparen una instal·lació elèctrica amb tensió (de 230V AC) utilitzant guants de protecció contra riscos elèctrics. A quina categoria d'EPI pertanyen aquests guants?

1.4.- Quina és la normativa específica dels equips de protecció individual?

2. Enumera els diferents tipus de distribució en planta dins de l'àmbit de la programació de la producció.

3. Enumera els elements de la teoria dels cinc zeros en el Just in time.

4. En que consisteix els DAD (Direct Automatic Delivery)

5. Explica en que consisteix el tractament tèrmic conegut com austempering.

6. Que pot integrar un Sistema de Gestió Integral (SGI) i quina funció compleix en una empresa de fabricació mecànica?

7. Diferències essencials entre l'EMAS i la ISO9001?

PART DIDÀCTICA (2,5 punts)

Adapta l'exercici nº 1.1, 1.2 i 1.3 de la part d'Exercicis pràctics d'aquesta prova a una activitat d'ensenyament-aprenentatge per la transferència de coneixement a l'alumnat al següent cicle i mòdul:

CFGM Manteniment electromecànic (CFPM IM10)

Mòdul professional 7: muntatge i manteniment de línies automatitzades

UF 3: sistemes mecatrònics.

Durada: 99 hores

El centre educatiu és un institut específic de FP certificat amb la ISO9001, participa en la xarxa de qualitat, té un equip de millora de generació plurilingüe (GEP) i la direcció està molt interessada amb l'ús de les TIC/TAC al centre. Es cursen cicles de les famílies professionals d'electricitat i electrònica, sanitat, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment.

El grup està format per 21 alumnes, dels quals 6 noies i 15 nois. Un dels alumnes té altes capacitats. Hi ha 5 alumnes provenen de fora del territori i tenen un nivell baix amb la llengua vehicular. També tenim 1 alumne de 35 anys i 12 d'anys d'experiència laboral que s'acull a la semipresencialitat. La majoria accedeixen al cicle provinents de l'ESO excepte 5 alumnes que han cursat programes d'inserció laboral per poder accedir. Les competències en llengua anglesa entre el grup són baixes en general.

Es disposa d'una aula d'automatització amb 4 panells d'electropneumàtica, un autòmat, 15 ordinadors amb programari de simulació i programació d'autòmats, projector, àudio i accés a xarxa. També disposem d'una aula comuna amb taules i cadires per a l'alumnat i ordinador i projector per al professorat.

Planifica i estructura una activitat adaptant el nivell, relacionant els RA i CA implicats, temporitzant, descrivint les tasques a realitzar, materials, recursos i coneixements previs necessaris.

Així mateix descriu els criteris i instruments d'avaluació i com s'integren a la UF, quines capacitats clau treballaries i com, la metodologia utilitzada i l'adaptació a l'alumnat d'aquest grup clau.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació de la UF 3: sistemes mecatrònics.

1. Integra un PLC (controlador lògic programable) en el muntatge d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada per controlar-la; connectant-lo, adaptant i/o elaborant senzills programes, i comprovant-ne i mantenint-ne el funcionament.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Obté informació de diagrames funcionals, de seqüència i de temps, entre d'altres.
- 1.2 Obté informació dels esquemes de sistemes automàtics.
- 1.3 Estableix la seqüència de moviments de sistemes automàtics de manipulació.

- 1.4 Elabora senzills programes de control.
- 1.5 Verifica el funcionament d'un sistema automàtic controlat per un programa de PLC.
- 1.6 Regula i verifica les magnituds de les variables que afecten un sistema automàtic manipulat i controlat per PLC.
- 1.7 Munta i connecta els elements i les xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control.
- 1.8 Verifica el funcionament correcte en la posada en marxa d'un senzill sistema de manipulació/producció muntat, connectat i programat per l'alumnat.
- 1.9 Identifica símptomes de les avaries.
- 1.10 Localitza l'element (maquinari o programari) responsable de l'avaria.
- 1.11 Restitueix el funcionament del sistema, màquina o equip.

2. Integra un manipulador i/o un robot en el muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant-lo, muntant connexions i realitzant senzills programes per al seu funcionament.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Obté informació del programa, esquemes i llistes de materials.
- 2.2 Identifica els dispositius i components que configuren els sistemes automàtics manipulats i/o robotitzats.
- 2.3 Relaciona els símbols que apareixen en la documentació amb els elements dels sistemes.
- 2.4 Munta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 2.5 Connecta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 2.6 Elabora programes senzills de control del manipulador i/o robot.

3. Integra les comunicacions industrials al muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant i connectant-ne els components físics.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica el cablatge del sistema susceptible de ser substituït per busos de camp.
- 3.2 Selecciona el bus de camp que s'integrarà en el muntatge.
- 3.3 Fa la connexió d'un bus industrial que substitueix entrades-sortides dels PLC en un sistema automàtic de manipulació simulat, per perifèria descentralitzada.
- 3.4 Fa la connexió d'un bus industrial per comunicar a nivell de cèl·lula els autòmats programables i PC.
- 3.5 Connecta sensors i actuadors d'un sistema automàtic mitjançant busos.

(512)

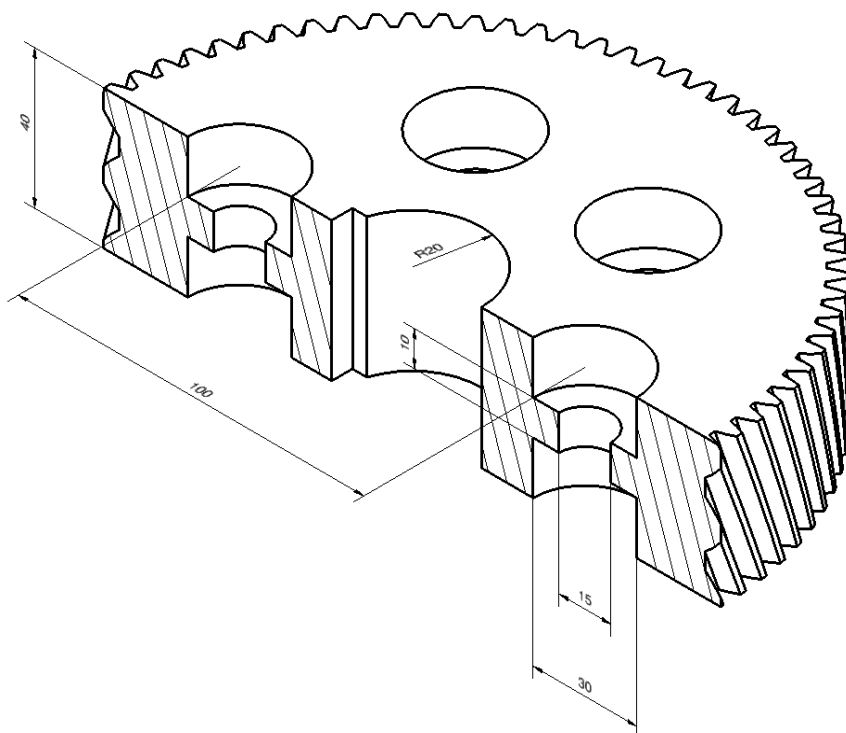
**Organització i projectes de
fabricació mecànica**

**Procediment N
Segona prova – Part A
OPCIÓ A**

PART EXERCICIS PRÀCTICS (6,5 punts)

EXERCICI 1 (1,4 punts)

La figura representa la roda d'un engranatge helicoidal en el qual els eixos es creuen perpendicularment. La roda té 82 dents, el pinyó 52 dents, el mòdul normal és de 2, l'angle de l'hèlix $\beta_2 = 20^\circ$ cap a la dreta i un angle de pressió de 20° . Representar i acotar el corresponent plànol en el sistema europeu segons la normativa vigent, realitzant els càlculs necessaris.



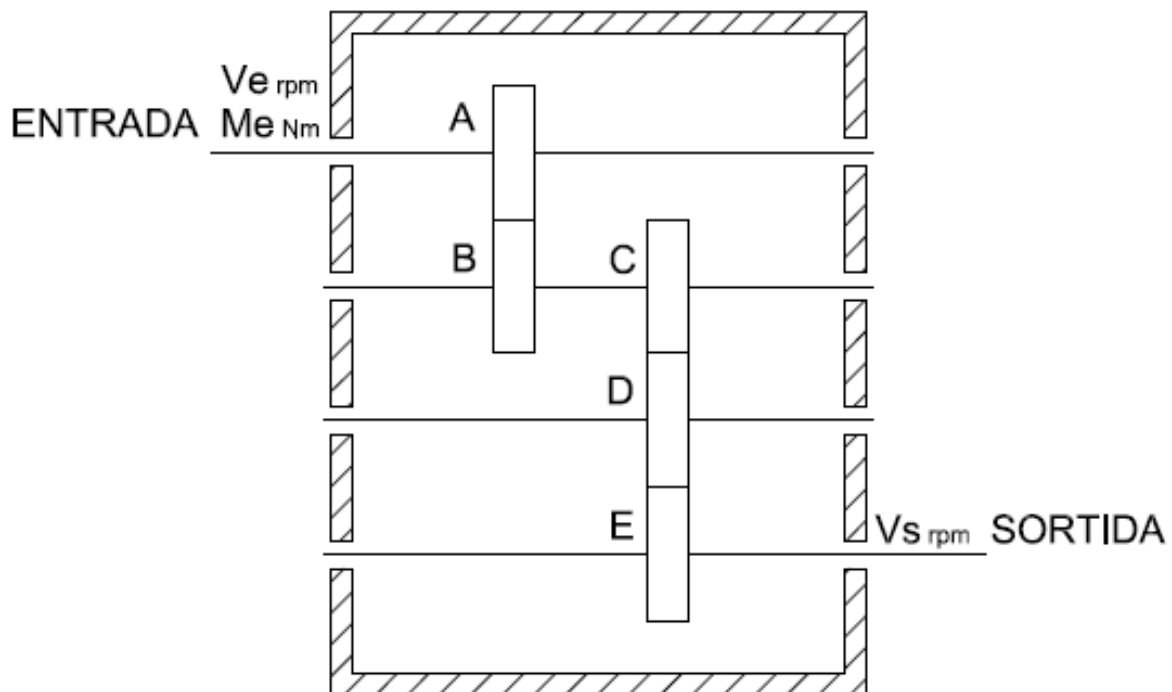
Chavetero para chavetas paralelas

Dimensiones en mm.

Más de	hasta	Sección de la chaveta b x h	Nominal	Ancho b, tolerancia				Profundidad				Chaflán R1		
				Clase de ajuste del enchavetado				Eje h1		Cubo h2		Mfn.	Máx.	
				Libre		Normal		Ajustada		Nominal	Toler.			Nominal
Eje h9	Cubo D10	Eje n9	Cubo JS9	Eje y Cubo p9/P9	Nominal	Toler.	Nominal	Toler.						
10	12	4x4	4	+0,030	+0,078	0	±0,015	-0,012	2,5	+0,1	1,8	+0,1	0,08	0,16
12	17	5x5	5	+0,030	+0,030	-0,030	±0,015	-0,042	3		2,3		0,16	0,25
17	22	6x6	6						3,5		2,8		0,16	0,25
22	30	8x7	8	+0,036	+0,098	0	±0,018	-0,015	4		3,3		0,16	0,25
30	38	10x8	10	0	+0,040	-0,036	±0,018	-0,051	5		3,3		0,25	0,40
38	44	12x8	12						5		3,3		0,25	0,40
44	50	14x9	14	+0,043	+0,120	0	+0,0215	-0,018	5,5		3,8		0,25	0,40
50	58	16x10	16	0	+0,050	-0,043		-0,061	6		4,3		0,25	0,40
58	65	18x11	18						7	+0,2	4,4	+0,2	0,25	0,40
65	75	20x12	20						7,5		4,9		0,40	0,60
75	85	22x14	22	+0,052	+0,149	0	±0,026	-0,022	9		5,4		0,40	0,60
85	95	25x14	25	0	+0,065	-0,052	±0,026	-0,074	9		5,4		0,40	0,60
95	110	28x16	28						10		6,4		0,40	0,60
110	130	32x18	32						11		7,4		0,40	0,60
130	150	36x20	36						12		8,4		0,70	1,00
150	170	40x22	40	+0,062	+0,180	0	±0,031	-0,026	13		9,4		0,70	1,00
170	200	45x25	45	0	+0,080	-0,062	±0,031	-0,088	15		10,4		0,70	1,00
200	230	50x28	50						17		11,4		0,70	1,00
230	260	56x32	56						20	+0,3	12,4	+0,3	0,70	1,00
260	290	63x32	63		+0,220	0	±0,037	-0,032	20	0	12,4	0	1,20	1,60
290	330	70x36	70	+0,074	+0,100	-0,074	±0,037	-0,106	22		14,4		1,20	1,60
330	380	80x40	80						25		15,4		2,00	2,50
380	440	90x45	90	+0,087	+0,260	0	±0,0435	-0,037	28		17,4		2,00	2,50
440	500	100x50	100	0	+0,120	-0,087	±0,0435	-0,124	31		19,5		2,00	2,50

EXERCICI 2 (1,4 punts)

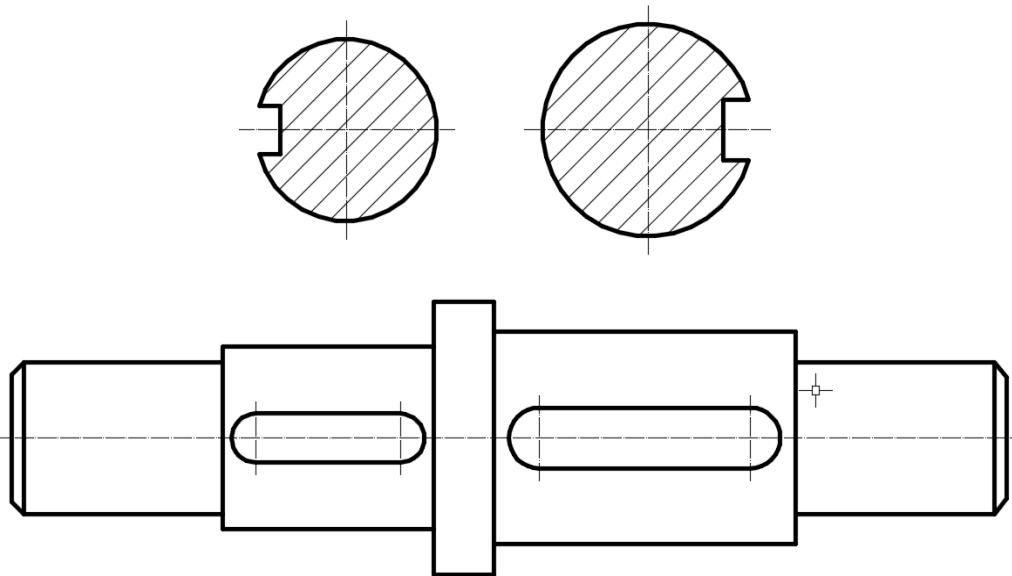
El següent esquema representa una caixa d'engranatges on hi ha cinc rodes dentades (A, B, C, D, i E) de dentat recte normal, els eixos de les quals són paral·lels i estan continguts en el mateix pla. El parell motor de l'eix d'entrada, M_e , té un valor de 150 Nm i a la velocitat d'entrada l'anomenen V_e en rpm. La pèrdua de potència per fregament mecànic s'estima en un 10%. La distància entre centres dels eixos de les rodes A i B és de 70 mm. L'alçada del dent de la roda D és de 5,0625 mm i aquesta mateixa roda té 30 dents. La roda A té un diàmetre primitiu de 60 mm i un mòdul de 2. Les rodes C i E tenen 40 i 60 dents respectivament.



- Calcula la distància entre centres dels eixos de les rodes C i E.
- Calcula la potència de l'eix de sortida en CV en funció de la velocitat de l'eix d'entrada V_e en rpm.
- Calcula la velocitat de sortida V_s en rpm, en funció de la velocitat d'entrada V_e en rpm.
- De la roda dentada E calcula:
 - Diàmetre exterior
 - Alçada del cap del dent
 - Alçada del peu del dent
 - Pas circular

EXERCICI 3 (1,2 punts)

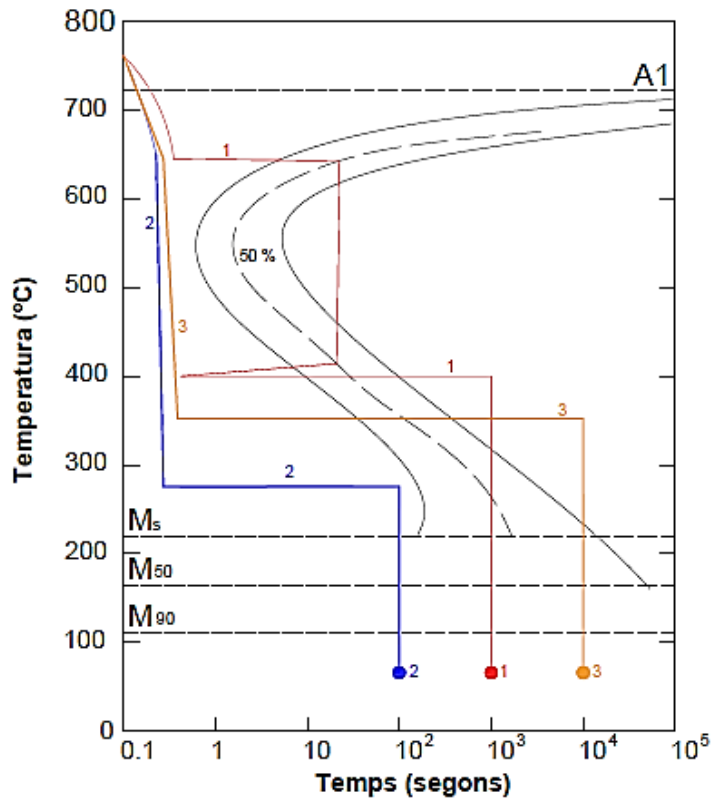
- a) Donada la següent figura escala 1:1, acotar sobre la figura de l'enunciat segons normativa i complint les següents especificacions: L'acabat superficial en general serà N10, excepte en els cilindrats dels extrems i en el cilindrats que hi ha mecanitzades les clavetes que serà de N7. L'eix tindrà una tolerància geomètrica de rectitud de valor $\varnothing 0,2$ mm. Indica en les seccions, la tolerància de concentricitat amb l'eix de la peça amb un valor de $\varnothing 0,05$. Nota: xamfrans $2 \times 45^\circ$.



- b) S'ha de mecanitzar l'eix de la figura anterior (les mortases per a clavetes no es mecanitzen ni s'aixamfrana) partint d'un rodó premeconitzat de diàmetre 45mm i longitud 165mm en un torn equipat amb la següent gama de velocitats 55, 72, 84, 109, 128, 166, 195, 253, 330, 432, 504, 654, 768, 996, 768, 996, 1170 i 1158. Aquesta màquina eina té una potència de 4kW i un rendiment estimat del 90%. La velocitat de tall recomanada pel fabricant es de 40m/min; la pressió de tall es de 500MN/m² i la profunditat de passada no pot superar els 2mm. Determinar el temps de mecanització. (No es considera el temps de manipulació de peça i les rpm seran sempre les mateixes).

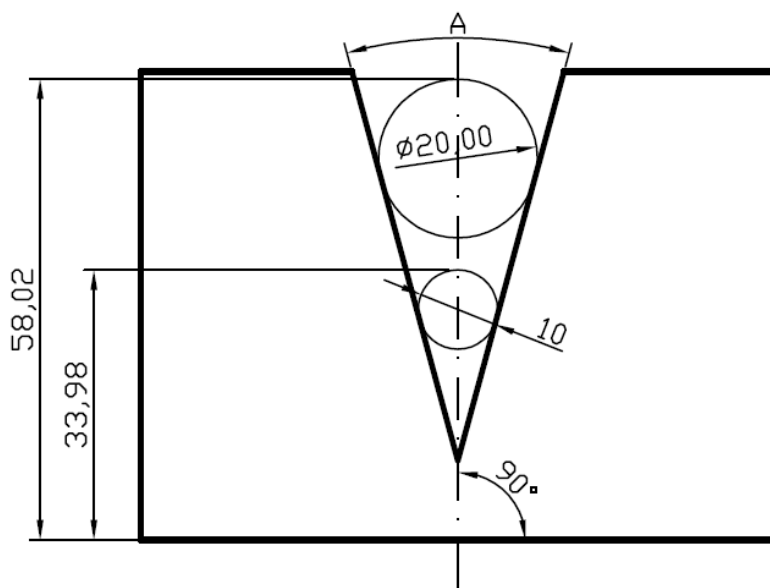
EXERCICI 4 (0,4 punts)

Tenint en compte el següent diagrama TTT d'un acer de composició eutectoide, determina la microestructura resultant obtinguda dels següents tractaments tèrmics (1), (2) i (3).



EXERCICI 5 (0,4 punts)

Calcula l'angle A de la següent figura, partint de les següents mesures que hem obtingut utilitzant dos cilindres.



EXERCICI 6 (1 punt)

A partir de la seqüència següent: **A+ B- B+ A-** Es demana:

Trobar una solució electro-hidràulica per al dispositiu.

a) Representar l'esquema de potència i el circuit de maniobra mitjançant vàlvules monoestables.

b) Realitzar el diagrama espai-fase amb els corresponents finals de cursa i polsador de marxa.

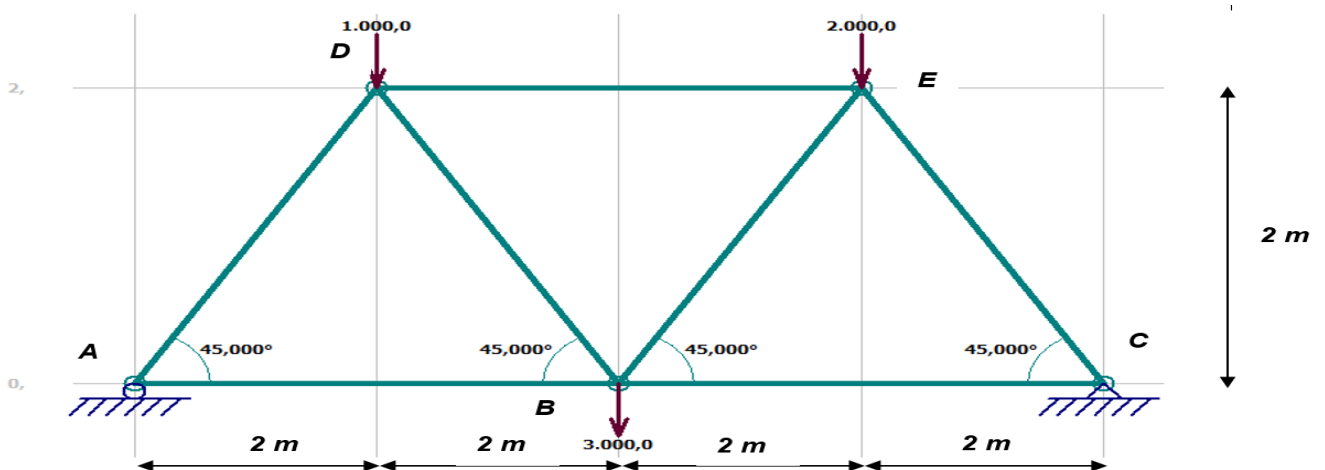
Especificacions: Els moviments B- B+ s'han de fer a velocitat lenta controlada.

EXERCICI 7 (0,7 punts)

Determina, mitjançant el **mètode que creguis convenient**:

a) El valor de les reaccions en A i en C.

b) Les forces a les quals estan sotmeses les barres de la següent estructura, i si estan treballant a **tracció** o a **compressió**.



Nota: distàncies en metres (m) i forces en Newtons (N). Cada quadrícula mesura 2 metres en horitzontal i 2 metres en vertical.

Barra	Valor de la Força en la barra (N)	Tracció (T) o Compressió (C)
A-D		
A-B		
D-B		
D-E		
B-E		
B-C		
E-C		

NOTA: Les indefinicions que surtin a la prova les pot resoldre l'opositor a la seva conveniència, sempre que ho indiqui.

PART QÜESTIONS BREUS (1 punt)

1. Hem fet una inspecció de prevenció de riscos laborals en una indústria de fabricació mecànica i veiem que l'oficina on hi treballen dos persones mesura 4 m d'ample i 3 m de llarg i que el 70% de la superfície està ocupada pel mobiliari.

1.1 Creus que aquesta situació compleix les exigències de la normativa específica aplicable? Digues SÍ o NO i justifica la resposta.

1.2 Indica quina és la normativa específica aplicable per aquest cas.

1.3. A la zona de magatzem ens trobem amb dos operaris de manteniment que reparen una instal·lació elèctrica amb tensió (de 230V AC) utilitzant guants de protecció contra riscos elèctrics. A quina categoria d'EPI pertanyen aquests guants?

1.4.- Quina és la normativa específica dels equips de protecció individual?

2. Enumera els diferents tipus de distribució en planta dins de l'àmbit de la programació de la producció.

3. Enumera els elements de la teoria dels cinc zeros en el Just in time.

4. En que consisteix els DAD (Direct Automatic Delivery)?

5. Explica en que consisteix el tractament tèrmic conegut com austempering.

6. Que pot integrar un Sistema de Gestió Integral (SGI) i quina funció compleix en una empresa de fabricació mecànica?

7. Diferències essencials entre l'EMAS i la ISO9001?

PART DIDÀCTICA (2,5 punts)

Adapta l'exercici nº1 de la part d'Exercicis Pràctics d'aquesta prova a una activitat d'ensenyament-aprenentatge per la transferència de coneixement a l'alumnat al següent cicle, mòdul i UF:

CFGM Mecanització (CFPM FM20)

Mòdul professional 6: interpretació gràfica

UF 1: Interpretació gràfica

Durada: 66 hores.

El centre educatiu és un institut específic de FP certificat amb la ISO9001, participa en la xarxa de qualitat, té un equip de millora de generació plurilingüe (GEP) i la direcció està molt interessada amb l'ús de les TIC/TAC al centre. Es cursen cicles de les famílies professionals d'electricitat i electrònica, sanitat, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment.

El grup està format per 21 alumnes (6 noies i 15 nois). Un dels alumnes té altes capacitats. Hi ha 5 alumnes que provenen de fora del territori i tenen un nivell baix amb la llengua vehicular. També tenim 1 alumne de 35 anys i 12 d'anys d'experiència laboral que s'acull a la semipresencialitat. La majoria accedeixen al cicle provinents de l'ESO excepte 5 alumnes que han cursat programes d'inserció laboral per poder accedir. Les competències en llengua anglesa entre el grup són baixes en general.

Es disposa d'una aula polivalent amb 15 ordinadors amb programari CAD, projector, àudio i accés a xarxa. També disposem d'una aula comuna amb taules i cadires per a l'alumnat, i ordinador i projector per al professorat.

Planifica i estructura una activitat adaptant el nivell, relacionant els RA i CA implicats, temporitzant, descrivint les tasques a realitzar, materials, recursos i coneixements previs necessaris.

Així mateix descriu els criteris i instruments d'avaluació i com s'integren a la UF, quines capacitats clau treballaries i com, la metodologia utilitzada i l'adaptació a l'alumnat d'aquest grup clau.

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació de la UF 1: Interpretació gràfica

1. Determina la forma i dimensions de productes que cal construir interpretant la simbologia representada als plànols de fabricació.

Criteris d'avaluació

1.1 Reconeix els diferents sistemes de representació gràfica.

1.2 Descriu els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.

1.3 Interpreta el significat de les línies representades al plànol (arestes, eixos, auxiliars, etc.).

1.4 Interpreta la forma de l'objecte representat en les vistes o sistemes de representació gràfica.

1.5 Identifica els talls i seccions representats en els plànols.

1.6 Interpreta les diferents vistes, seccions i detalls dels plànols i determina la informació que contenen.

1.7 Caracteritza les formes normalitzades de l'objecte representat (rosques, soldadures, entalladures i d'altres).

2. Identifica toleràncies de formes i dimensions i altres característiques dels productes que es volen fabricar, analitzant i interpretant la informació tècnica continguda en els plànols de fabricació.

Críteris d'avaluació

2.1 Identifica els elements normalitzats que formen part del conjunt.

2.2 Interpreta les dimensions i toleràncies (dimensionals, geomètriques i superficials) de fabricació dels objectes representats.

2.3 Identifica els materials de l'objecte representat.

2.4 Identifica els tractaments tèrmics i superficials de l'objecte representat.

2.5 Determina els elements d'unió.

2.6 Valora la influència de les dades determinades en la qualitat del producte acabat.

3. Fa croquis d'utilitatges i eines per a l'execució dels processos, definint les solucions constructives en cada cas.

Críteris d'avaluació

3.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar la solució constructiva.

3.2 Prepara els estris de representació i suports necessaris.

3.3 Fa el croquis de la solució constructiva de l'utilitatge o eina segons les normes de representació gràfica.

3.4 Representa al croquis la forma, les dimensions (cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials), els tractaments, els elements normalitzats i els materials.

3.5 Fa un croquis complet de manera que permeti el desenvolupament i construcció de l'utilitatge.

3.6 Proposa possibles millores dels estris i eines disponibles.

4. Interpreta esquemes d'automatització de màquines i equips, identificant els elements representats en instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, programables i no programables.

Críteris d'avaluació

4.1 Interpreta la simbologia utilitzada per representar elements electrònics, elèctrics, hidràulics i pneumàtics.

4.2 Relaciona els components emprats en automatització amb els símbols de l'esquema d'instal·lació.

4.3 Identifica les referències comercials dels components de la instal·lació.

4.4 Identifica els valors de funcionament de la instal·lació i les seves toleràncies.

4.5 Identifica les connexions i etiquetes de connexió de la instal·lació.

4.6 Identifica els comandaments de regulació del sistema.

(512)

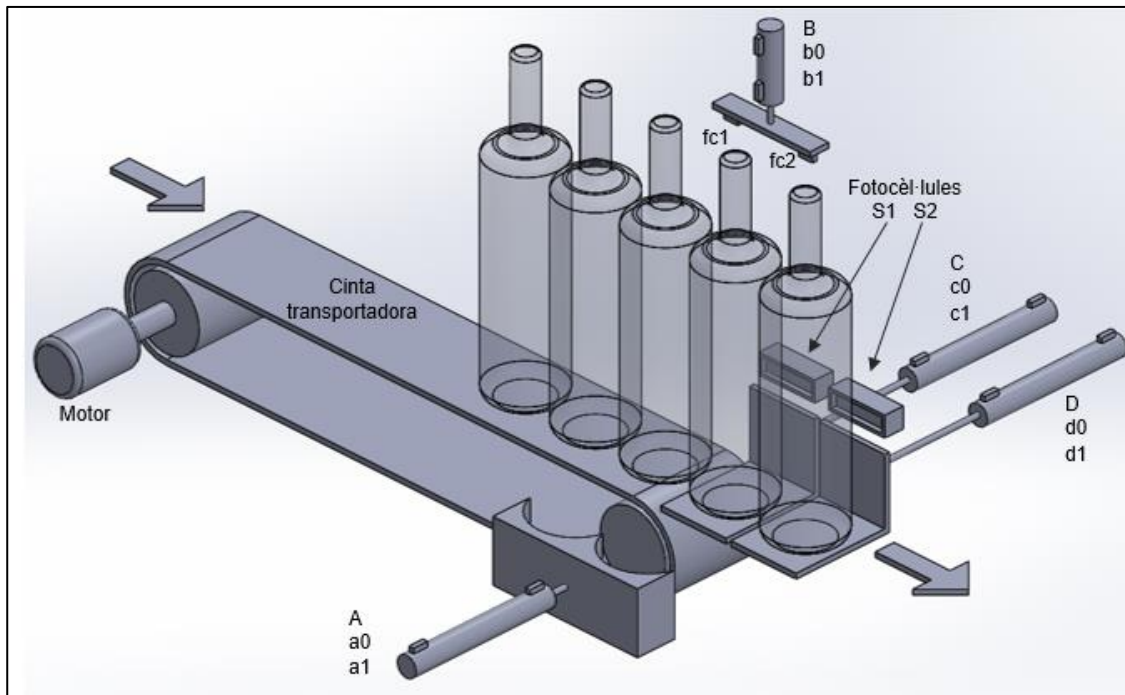
**Organització i projectes de
fabricació mecànica**

**Procediment N
Segona prova – Part A
OPCIÓ B**

PART EXERCICIS PRÀCTICS (6,5 punts)

EXERCICI 1 (3 punts)

Es desitja dissenyar l'automatització d'una estació de control de qualitat d'una planta embotelladora.



L'estació utilitzarà l'electro-pneumàtica, sensors i motors per al seu accionament. El control es farà utilitzant una tensió de 24V de corrent continu. El components que el compondran són els següents:

- Cilindre A de doble efecte amb comandament biestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. Quan surt posiciona dues ampolles per ser inspeccionades.
- Cilindre B de simple efecte normalment entrat amb comandament monoestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. Té muntat a l'extrem uns finals de cursa (fc1 i fc2) per verificar que les ampolles tenen els taps posats.
- Cilindre C de doble efecte amb comandament biestable i finals de cursa als dos extrems de la cursa. A l'entrar acciona una trampeta que fa caure l'ampolla n°1 a la caixa de rebuig.
- Cilindre D idèntic en forma i funció al C però que actua sobre l'ampolla n°2.
- Motor de la cinta transportadora accionat per un contactor anomenat "km1".
- Finals de cursa "fc1" i "fc2" amb un contacte normalment obert els quals tenen la funció de detectar la presència de tap a les ampolles n°1 i n°2 respectivament.

- Fotocèl·lules "S1" i "S2" amb un contacte normalment obert, detecten la presència, i envien senyal, de les etiquetes de les ampolles n°1 i n°2 respectivament.
- Selector "S3" que al ser accionat activa l'opció de cicle continu.
- Polsador de marxa "m" ordena arrancar l'estació fent un cicle únic si el selector "s3" no envia corrent.
- Polsador parada "p" ordena finalitzar el cicle continu fins que es torni a pulsar marxa.
- Temporitzador "tim/001" configurat a 0,5s.

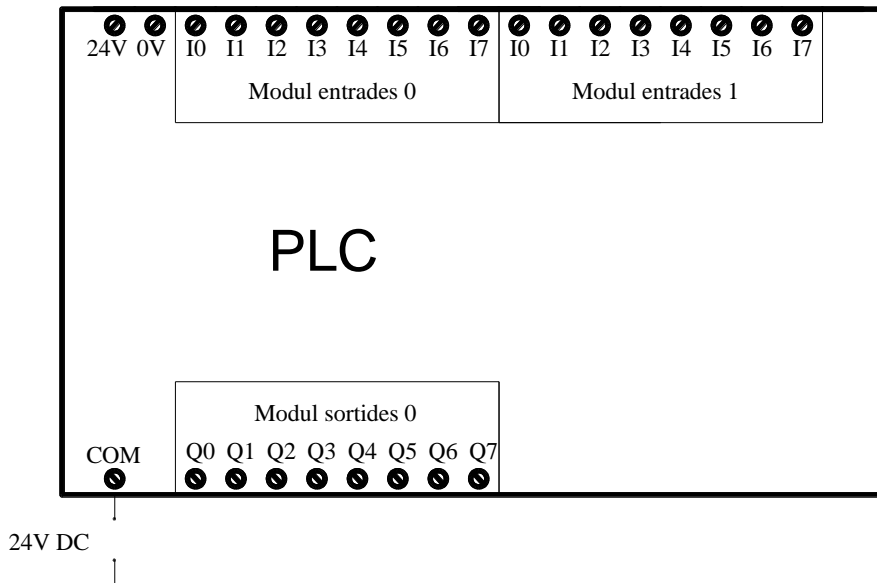
Ha de tenir funcionament en cicle únic o continu (ignoreu altres modes de marxa, parades d'emergència, guies GEMMA...) i ha de seguir els següents passos:

1. Al pulsar marxa la cinta transportadora avançarà durant 0,5s per subministrar dues ampolles noves i empènyer les anteriors si hi estan.
2. Surt el cilindre A amb el posicionador que centra al lloc les dues ampolles i es queda sortit.
3. Surt el cilindre B amb els dos finals de cursa al extrem i els posiciona sobre els taps i es queda sortit.
4. S'inicien dos processos en paral·lel:
 - a) Si detectem que l'ampolla n°1 no te tap (fc1) i/o etiqueta (s1) fem entrar el cilindre C i l'ampolla cau al rebuig, després torna a sortir.
 - b) Per l'ampolla n°2 fem en paral·lel el mateix amb el cilindre D i el "fc2" i "s2".
5. Després fem entrar els cilindres A i B. Si estem en cicle únic s'haurà de tornar a pitjar marxa i si estem en cicle continu haurem de tornar a començar des de el primer pas a no ser que s'accioni el polsador de parada o es torni el selector "s3" a la posició de cicle únic.

1.1) (0,8 punts) Dibuixeu el GRAFCET d'automatització de l'estació descrita anteriorment.

1.2) (0,8 punts) Feu l'esquema cablat de l'exercici 1 incloent els cilindres pneumàtics i la seva connexió a les electrovàlvules.

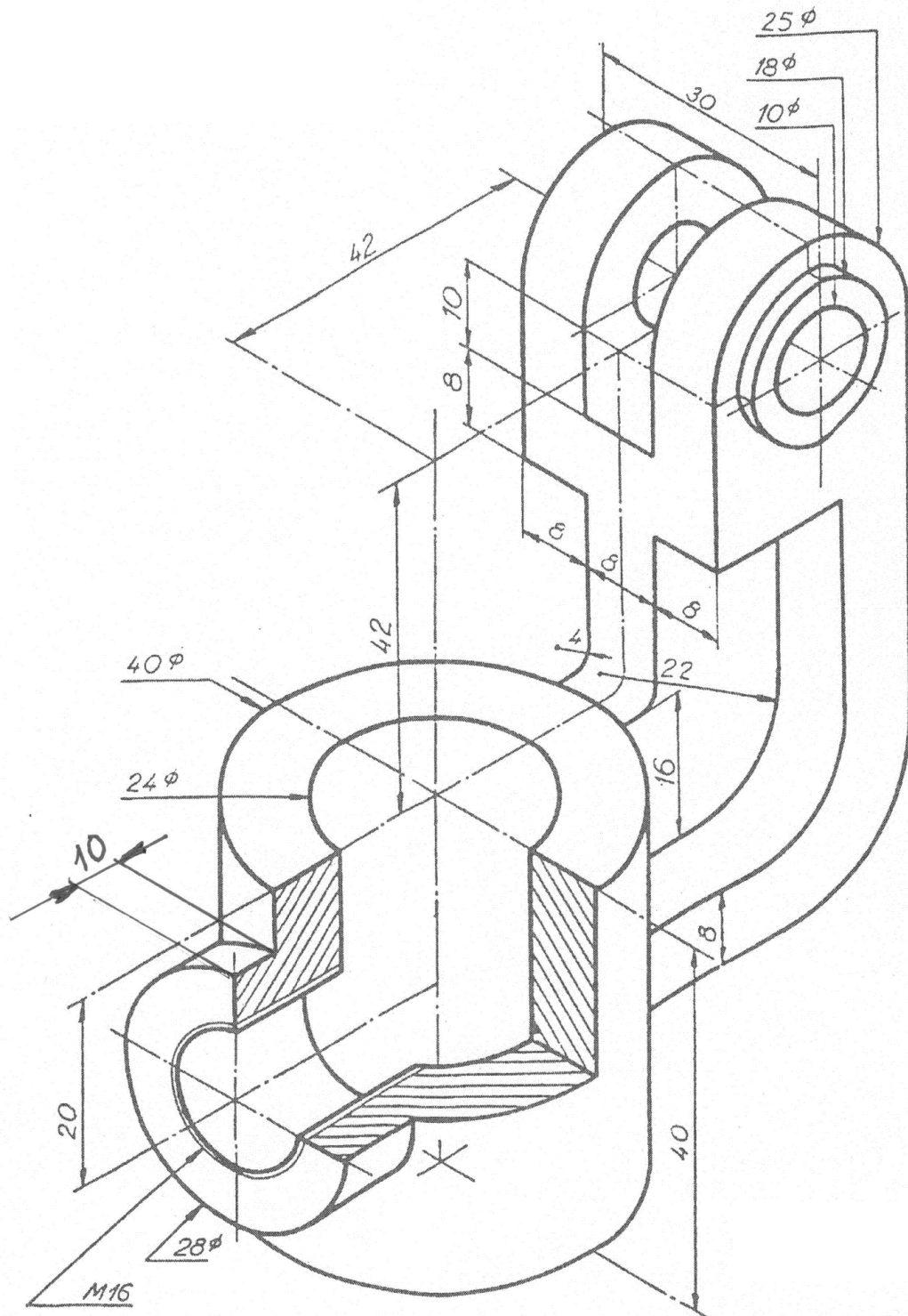
1.3) (0,8 punts) Feu l'esquema de contactes (KOP) per un autòmat programable (PLC) per substituir l'esquema cablat de l'exercici 2 incloent les connexions elèctriques amb l'autòmat següent.



1.4) (0,6 punts) Feu el diagrama espai-fase i de comandament de l'exercici 1. Per la realització d'aquesta qüestió suposem que tots els cilindres es mouran, que el contactor km1 s'accionarà, que el cilindre C i D es mouen sincronitzadament i ignorarem el mode de cicle continu i la parada.

EXERCICI 2 (1 punt)

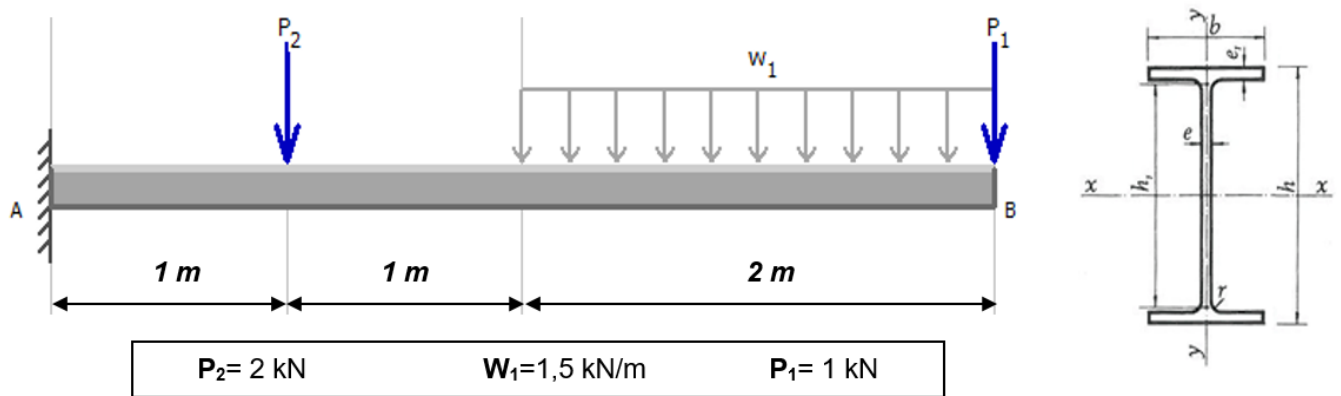
Croquisar les vistes necessàries per a la representació de la peça, amb les seccions, detalls i acotacions corresponents, en el sistema europeu i segons la normativa de representació gràfica vigent.



EXERCICI 3 (1 punt)

A partir de la següent biga encastada amb càrregues puntuals i uniformes. Es demana:

- Determinar el valor de les reaccions en els punt **A**.
- Dibuixar els diagrames de tallants i de moments flectors i determinar el moment flector màxim.
- Determinar el perfil **IPE** òptim, tenint en compte que està fabricat amb acer amb límit elàstic de 235 N/mm² i es vol utilitzar un coeficient de seguretat de 2,5 (**nota**: no heu de tenir en compte els esforços tallants).



IPE	Dimensions en mm						Referit eix x-x			Referit eix y-y		
	h	b	e	e1	r	h1	I _x (cm ⁴)	W _x (cm ³)	i _x (cm)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	i _y (cm)
80	80	46	3,8	5,2	5	59	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05
100	100	55	4,1	5,7	7	74	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24
120	120	64	4,4	6,3	7	93	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45
140	140	73	4,7	6,9	7	112	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65
160	160	82	5,0	7,4	9	127	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84
180	180	91	5,3	8,0	9	146	1320	146	7,42	101	22,2	2,05
200	200	100	5,6	8,5	12	159	1940	194	8,26	142	28,5	2,24
220	220	110	5,9	9,2	12	177	2770	252	9,11	205	37,3	2,48
240	240	120	6,2	9,8	15	190	3890	324	9,97	284	47,3	2,69
270	270	135	6,6	10,2	15	219	5790	429	11,2	420	62,2	3,02
300	300	150	7,1	10,7	15	248	8360	557	12,5	604	80,5	3,35
330	330	160	7,5	11,5	18	271	11770	713	13,7	788	98,5	3,55
360	360	170	8,0	12,7	18	298	16270	904	15,0	1040	123	3,79
400	400	180	8,6	13,5	21	331	23130	1160	16,5	1320	146	3,95
450	450	190	9,4	14,6	21	378	33740	1500	18,5	1680	176	4,12
500	500	200	10,2	16,0	21	426	48200	1930	20,4	2140	214	4,45
550	550	210	11,1	17,2	24	467	67120	2440	22,3	2670	254	4,45
600	600	220	12,0	19,0	24	514	92080	3070	24,3	3390	308	4,66

EXERCICI 4 (0,8 punts)

S'ha realitzat un assaig de duresa Brinell sobre una proveta d'acer de 6 mm d'espessor. Tenint en compte que s'ha utilitzat un penetrador de carbur de wolframi de 5 mm de diàmetre i que la petjada que ha deixat després de l'assaig té un diàmetre de 1,96 mm. Indiqueu:

- a) La duresa Brinell del material.
- b) La designació completa de la duresa Brinell tenint en compte que l'assaig ha durat 25 segons.

Taula 1.- Valors de relació càrrega-diàmetre en funció del material a assajar.

Material	Duresa Brinell	Relació càrrega-diàmetre (F/D^2)
Acer, aliatges de níquel, aliatges de titani		30
Fosa	< 140	10
	≥ 140	30
Coure i aliatges de coure	< 35	5
	35 a 200	10
	> 200	30
Metalls lleugers i els seus aliatges	< 35	2,5
	35 a 80	5
		10
		15
	> 80	10
		15
Plom, estany		1

Nota: F representa la càrrega en Kg i D el diàmetre del penetrador en mm.

EXERCICI 5 (0,7 punts)

Es desitja construir una roda dentada de dentat recte que té 32 dents i $m=2$; per realitzar aquesta operació s'utilitza un divisor automàtic i fresa mare d'una entrada. Si la constant de l'aparell divisor és $K= 40$, que el fusell de la taula de la fresadora universal té 5 mm de pas i que s'emprarà un avanç per volta de 0,5mm i a més es disposa dels següents plats de forats i joc de rodes intercanviables:

Plat de forats

Num 1: 15,16,17,18,19,20 forats

Num 2: 21,23,27,29,31,33 forats

Num 3: 37, 39, 41, 43, 47, 49 forats

Rodes intercanviables: 20, 24, 24, 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 68, 72, 80, 84, 86, 96 i 100 dents.

Calcular el tren de rodes per a fer la divisió de les dents.

Calcular el tren de rodes per a donar l'avanç.

NOTA: Les indefinicions que surtin a la prova les pot resoldre l'opositor a la seva conveniència, sempre que ho indiqui.

PART QÜESTIONS BREUS (1 punt)

1. Hem fet una inspecció de prevenció de riscos laborals en una indústria de fabricació mecànica i veiem que l'oficina on hi treballen dos persones mesura 4 m d'ample i 3 m de llarg i que el 70% de la superfície està ocupada pel mobiliari.

1.1 Creus que aquesta situació compleix les exigències de la normativa específica aplicable? Digues SÍ o NO i justifica la resposta.

1.2 Indica quina és la normativa específica aplicable per aquest cas.

1.3. A la zona de magatzem ens trobem amb dos operaris de manteniment que reparen una instal·lació elèctrica amb tensió (de 230V AC) utilitzant guants de protecció contra riscos elèctrics. A quina categoria d'EPI pertanyen aquests guants?

1.4.- Quina és la normativa específica dels equips de protecció individual?

2. Enumera els diferents tipus de distribució en planta dins de l'àmbit de la programació de la producció.

3. Enumera els elements de la teoria dels cinc zeros en el Just in time.

4. En que consisteix els DAD (Direct Automatic Delivery)

5. Explica en que consisteix el tractament tèrmic conegut com austempering.

6. Que pot integrar un Sistema de Gestió Integral (SGI) i quina funció compleix en una empresa de fabricació mecànica?

7. Diferències essencials entre l'EMAS i la ISO9001?

PART DIDÀCTICA (2,5 punts)

Adapta l'exercici nº 1.1, 1.2 i 1.3 de la part d'Exercicis pràctics d'aquesta prova a una activitat d'ensenyament-aprenentatge per la transferència de coneixement a l'alumnat al següent cicle i mòdul:

CFGM Manteniment electromecànic (CFPM IM10)

Mòdul professional 7: muntatge i manteniment de línies automatitzades

UF 3: sistemes mecatrònics.

Durada: 99 hores

El centre educatiu és un institut específic de FP certificat amb la ISO9001, participa en la xarxa de qualitat, té un equip de millora de generació plurilingüe (GEP) i la direcció està molt interessada amb l'ús de les TIC/TAC al centre. Es cursen cicles de les famílies professionals d'electricitat i electrònica, sanitat, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment.

El grup està format per 21 alumnes, dels quals 6 noies i 15 nois. Un dels alumnes té altes capacitats. Hi ha 5 alumnes provenen de fora del territori i tenen un nivell baix amb la llengua vehicular. També tenim 1 alumne de 35 anys i 12 d'anys d'experiència laboral que s'acull a la semipresencialitat. La majoria accedeixen al cicle provinents de l'ESO excepte 5 alumnes que han cursat programes d'inserció laboral per poder accedir. Les competències en llengua anglesa entre el grup són baixes en general.

Es disposa d'una aula d'automatització amb 4 panells d'electropneumàtica, un autòmat, 15 ordinadors amb programari de simulació i programació d'autòmats, projector, àudio i accés a xarxa. També disposem d'una aula comuna amb taules i cadires per a l'alumnat i ordinador i projector per al professorat.

Planifica i estructura una activitat adaptant el nivell, relacionant els RA i CA implicats, temporitzant, descrivint les tasques a realitzar, materials, recursos i coneixements previs necessaris.

Així mateix descriu els criteris i instruments d'avaluació i com s'integren a la UF, quines capacitats clau treballaries i com, la metodologia utilitzada i l'adaptació a l'alumnat d'aquest grup clau.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació de la UF 3: sistemes mecatrònics.

1. Integra un PLC (controlador lògic programable) en el muntatge d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada per controlar-la; connectant-lo, adaptant i/o elaborant senzills programes, i comprovant-ne i mantenint-ne el funcionament.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Obté informació de diagrames funcionals, de seqüència i de temps, entre d'altres.
- 1.2 Obté informació dels esquemes de sistemes automàtics.
- 1.3 Estableix la seqüència de moviments de sistemes automàtics de manipulació.

- 1.4 Elabora senzills programes de control.
- 1.5 Verifica el funcionament d'un sistema automàtic controlat per un programa de PLC.
- 1.6 Regula i verifica les magnituds de les variables que afecten un sistema automàtic manipulat i controlat per PLC.
- 1.7 Munta i connecta els elements i les xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control.
- 1.8 Verifica el funcionament correcte en la posada en marxa d'un senzill sistema de manipulació/producció muntat, connectat i programat per l'alumnat.
- 1.9 Identifica símptomes de les avaries.
- 1.10 Localitza l'element (maquinari o programari) responsable de l'avaria.
- 1.11 Restitueix el funcionament del sistema, màquina o equip.

2. Integra un manipulador i/o un robot en el muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant-lo, muntant connexions i realitzant senzills programes per al seu funcionament.

 Criteris d'avaluació

- 2.1 Obté informació del programa, esquemes i llistes de materials.
- 2.2 Identifica els dispositius i components que configuren els sistemes automàtics manipulats i/o robotitzats.
- 2.3 Relaciona els símbols que apareixen en la documentació amb els elements dels sistemes.
- 2.4 Munta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 2.5 Connecta els elements i xarxes dels sistemes mecànics, elèctrics, pneumàtics i/o hidràulics i de control del manipulador/robot.
- 2.6 Elabora programes senzills de control del manipulador i/o robot.

3. Integra les comunicacions industrials al muntatge global d'una màquina, equip o línia de producció automatitzada controlada per PLC, instal·lant i connectant-ne els components físics.

 Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica el cablatge del sistema susceptible de ser substituït per busos de camp.
- 3.2 Selecciona el bus de camp que s'integrarà en el muntatge.
- 3.3 Fa la connexió d'un bus industrial que substitueix entrades-sortides dels PLC en un sistema automàtic de manipulació simulat, per perifèria descentralitzada.
- 3.4 Fa la connexió d'un bus industrial per comunicar a nivell de cèl·lula els autòmats programables i PC.
- 3.5 Connecta sensors i actuadors d'un sistema automàtic mitjançant busos.