



Treball de fi de màster - Annexos

Títol: *Creació de material didàctic de caràcter pràctic per millorar la motivació i l'aprenentatge de l'alumnat del MP11 del CFGS de Fabricació de Productes Farmacèutics, Biotecnològics i afins*

Cognoms: Bagudanch Frigolé

Nom: Isabel

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Formació Professional

Director/a: Marta Peña

Data de lectura: 14 de juny de 2022

























Índex

1	Material didàctic UF1	2
1.1	A1 – Propietats dels materials.....	2
1.2	A2 – Màquines, mecanismes i transmissió del moviment.....	10
1.3	A3 – Tècniques de mecanització i unió de peces	14
2	Material didàctic UF2	19
2.1	A1 – Pneumàtica.....	19
2.2	A2 – Hidràulica	30
3	Material didàctic UF3	37
3.1	A1 – Funcions del manteniment.....	37
3.2	A2 – Organització del manteniment.....	49
3.3	A3 – Normativa, senyalització i registres documentals	50
3.4	Prova escrita UF3.....	66

1 Material didàctic UF1

UF1: Materials i elements mecànics

-  Propietats dels materials
-  E1. Qüestionari sobre propietats dels materials
-  Glossari propietats dels materials
-  E2. Introducció a l'assaig a tracció
-  E2. Simulador assaig a tracció
-  E2. Tutorial instal·lació i funcionament simulador
-  E2. Enunciat Simulador assaig a tracció
-  E2. Entrega informe simulador assaig a tracció
-  Tipus de materials
-  E3. Pràctica classificació polímers
-  E3. Entrega informe classificació de polímers
-  E4. Preguntes de corrosió
-  E4. Entrega preguntes de corrosió
-  Màquines, mecanismes i transmissió del moviment
-  E5. Qüestionari sobre màquines, mecanismes i transmissió del moviment
-  Enunciat activitat simulador mecanismes
-  Simulador mecanismes Relatran
-  Processos de fabricació
-  E6. Qüestionari sobre processos de fabricació
-  E7. Estudi de la peça
-  E7. Entrega estudi de la peça
-  Crossword

1.1 A1 – Propietats dels materials

Link a la presentació sobre propietats dels materials:

<https://drive.google.com/file/d/1n-WN5Jbq5u4CxBUv7PuWb7obWE1ww25D/view?usp=sharing>

Link al glossari:

https://quizlet.com/_bm9qxx?x=1qqt&i=42k992

Qüestionari del moodle:

L'esforç de es produeix quan dues forces oposades actuen sobre un cos i tendeixen a estirar-lo o allargar-lo. Exemple: .

L'esforç de es produeix quan les forces que actuen sobre una peça s'apliquen en el seu eix longitudinal i tendeix a corbar-la. Exemple: .

L'esforç de consisteix en l'aplicació de dues forces de sentit oposat que tendeixen a girar o retorçar un cos. Exemple: .

L'esforç de es produeix quan dues forces oposades són aplicades en la mateixa zona per intentar tallar-lo. Exemple: .

L'esforç de es produeix quan dues forces actuen en sentits oposats comprimint o aixafant l'objecte. Exemple: .

Arrossega el nom dels esforços als que estan sotmesos els diferents elements de la imatge.



La és la capacitat que té un material de suportar esforços sense deformar-se o trencar-se.





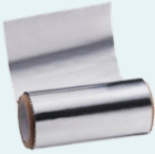


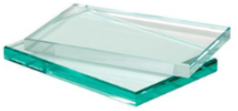
La és la propietat que tenen alguns materials de suportar forces sense trencar-se. La és la propietat contrària.

L' és la propietat que tenen els materials de recuperar la seva forma original després d'haver-se deformat.

La és la propietat que indica l'oposició que ofereix un material a ser ratllat o penetrat localment.

La és la capacitat que tenen els materials de mantenir la deformació sense trencar-se. Si ho fan en forma de fils, diem que són i si ho fan en forma de làmina diem que són .

Arrossega el nom de la propietat amb el material que el representa

			
Tenacitat	Duresa	Plasticitat	Elasticitat
			
Mal·leabilitat	Ductilitat	Fatiga	Fragilitat

Una força de 18000 N aplicada a una barra de 0,9 cm² de secció i longitud inicial de 9 cm, aconsegueix allargar la barra fins als 9.05 cm. Calcula el mòdul de Young o mòdul d'elasticitat (E) del material (posa les unitats!).

Resposta:

A una barra metàl·lica de 180 mm² de secció se li aplica una força de 87000 N. Calcula la tensió a la que està sotmesa (posa dos decimals i les unitats)

Resposta:

Si la barra metàl·lica té un límit elàstic de 375 MPa, la barra tindrà una deformació permanent?

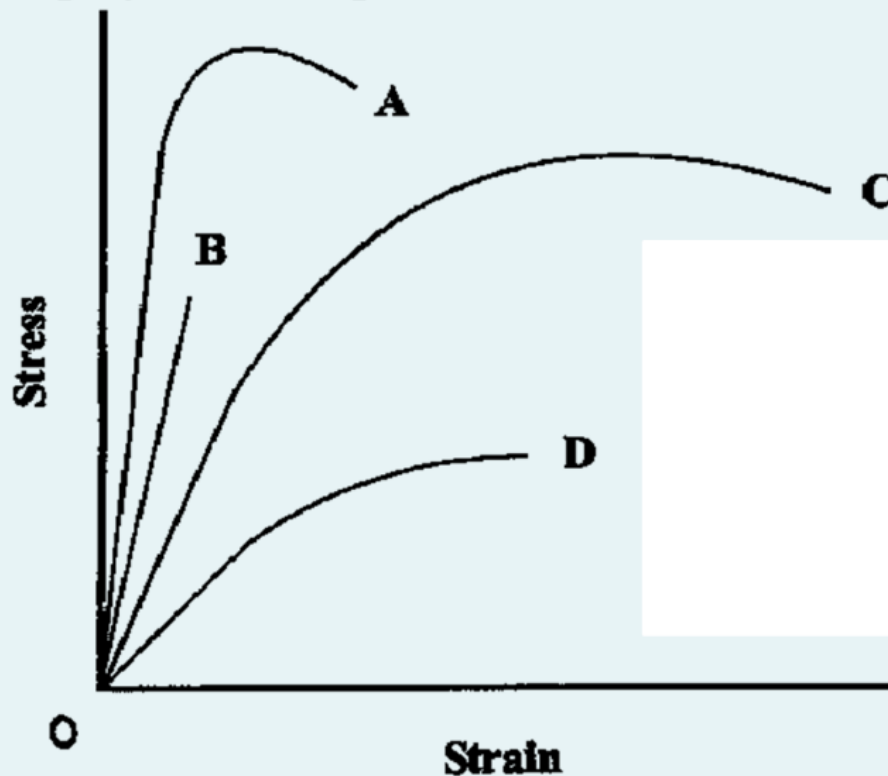
- a. No
- b. Sí

[Esborra la meua selecció](#)



Al gràfic següent es mostren les corbes d'esforç deformació per a 4 materials diferents.

A graph showing stress-strain of four materials



Indica quina de les següents afirmacions és correcta (n'hi poden haver vàries)

- a. El material D és el més dúctil
- b. El material A és el més tenaç
- c. El material C és el més plàstic
- d. El material B és fràgil
- e. El material A té la resistència última a tracció més elevada dels quatre

Una barra d'acer de 20 mm de diàmetre s'assaja a tracció. La barra va tenir el límit elàstic a una càrrega de 82.5kN, va assolir una càrrega màxima de 155kN i finalment va trencar a una càrrega de 72.5kN. Quina és la resistència última a tracció? (en MPa i dos decimals)

Resposta:

El límit elàstic d'un material és...

- a. El mínim esforç que pot suportar sense deformació permanent
- b. L'esforç més alt que pot suportar sense deformació permanent
- c. L'esforç mitjà que experimentarà un material durant la seva vida útil
- d. La deformació d'un material

La conductivitat tèrmica d'un metall o aliatge augmenta quan:

- a. Augmenta la temperatura
- b. Augmenta la resistència
- c. Augmenta el percentatge de carboni de l'aliatge
- d. Cap de les anteriors

Un fil d'alumini, amb un coeficient de dilatació lineal tèrmica de $25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, de 15m de longitud, es refreda des de 40°C a -9°C . Quin serà el canvi de longitud? Expressa el resultat en mm i posa tots els decimals.

Resposta:

Calcula el coeficient de dilatació tèrmica d'una barra metàl·lica, de 0.4 m de longitud que s'allarga fins als 0,48 m quan s'escalfa de 20 a 100°C .

Resposta:

Uns rails de tren fabricats amb un acer del 0,25% de C, que té un coeficient de dilatació tèrmica de $12.5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, s'instal·len en l'època de l'any en què la temperatura mitjana és de 4°C . Si en la unió dels rails, que tenen una longitud de 11.9m, es deixa un espai de 5.4 mm, quina serà la temperatura més alta que poden tolerar sense introduir tensions tèrmiques?

Resposta:

Enunciat del simulador de l'assaig a tracció

SIMULADOR ASSAIG A TRACCIÓ¹

Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de comprendre com es preparen les provetes i com es realitza un assaig a tracció, han d'estar familiaritzats amb els resultats que s'obtenen de l'assaig i han de poder interpretar les diferents propietats dels materials en funció dels resultats obtinguts.

Agrupaments: tasca individual.

Temporització: 1h

10' Lectura de l'enunciat de l'activitat i visualització del [vídeo introductor](#)

10' Entendre el funcionament del Simulador de l'assaig a tracció. Trobareu el fitxer executable al moodle i un [vídeo tutorial](#) d'instal·lació i funcionament del software.

40' Fer les simulacions dels materials seleccionats de les diferents famílies (metall, polímer i compost). Quan es pugui, fer simulacions en diferents condicions d'assaig. Analitzar els resultats obtinguts, fer les comparacions pertinents i respondre a les preguntes de l'informe.

QÜESTIONS

¹ Realitzat per The Biological Materials Group, Hochschule Bremen. Extret de la publicació de: Schmidt, J., Huber, T., Müssig, J. (2022). Improving Material Property Understanding with Virtual Experiments: A New Approach to Teach About Mechanical Testing of Materials Using an Interactive Desktop App. Journal of Chemical Education, 99, 553-560

1. Selecciona un material metàl·lic de la família "heavy metals" i un de la família "light metals". Indica i justifica la resposta:
 - a. Quin material és més tenaç
 - b. Si els materials són fràgils o dúctils
 - c. Quin material serà més fàcilment deformable
 - d. Com interpretes les diferències entre les corbes esforç-deformació?
2. Assaja 3 polímers amorfs, un ABS, un PC i un PPMA, tots a temperatura ambient. Indica i justifica la resposta:
 - a. Quin material és més elàstic
 - b. Quin material és més fràgil
 - c. Quin té major resistència
3. A continuació, escull un polímer amorf qualsevol i assaja'l a totes les temperatures possibles. Quines diferències observes en les corbes esforç-deformació i com les relaciones amb les propietats mecàniques?
4. Assaja els tres tipus de TPE (polímer semi-cristal·lí). Com és possible que els tres materials de la mateixa família tinguin comportaments tant diferents?
5. A continuació, escull un polímer amor qualsevol i un polímer semi-cristal·lí, assaja'ls a 23°C. Quines són les principals diferències en les propietats mecàniques dels polímers amorfs o semi-cristal·lins?
6. Compara un compòsits reforçat amb fibra natural amb un polímer semi-cristal·lí. Quin material és més tenaç? Quin és més fràgil?

Link a la presentació sobre tipus de materials:

<https://drive.google.com/file/d/1w2AgVFA6kVp9qe8QS3mgP6tPPPz5fyPt/view?usp=sharing>

Enunciat de la pràctica sobre classificació de polímers

CLASSIFICACIÓ DE MATERIALS POLÍMERS

Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç d'identificar i classificar els diferents tipus de materials polímers més utilitzats habitualment, ja sigui a partir de la realització de proves experimentals o a partir de la identificació del codi. També podrà seleccionar un polímer determinat per una aplicació en concret a partir de la relació amb la seva

estructura i les seves propietats mecàniques. Coneixerà els principals camps d'aplicació dels polímers més comuns.

Agrupaments: tasca grupal. Es dividirà la classe en 5 grups.

Temporització: 2h

15' Explicació de la tasca i realització dels agrupaments. Cada grup posarà en comú les peces que ha portat

55' Identificació i preparació de les diferents mostres. Realització de les comprovacions experimentals pertinents i anotació dels resultats.

45' Identificar els productes a partir del codi internacional del reciclat i comparar amb les observacions experimentals. Respondre a les preguntes d'aquesta part.

MATERIALS

- Mostres de polímers
- Vasos de precipitats
- Bunsen
- Líquida: aigua destil·lada, alcohol isopropílic 70%, oli vegetal, glicerina
- Ulleres de seguretat, pinces, espàtules, cuter

PROCEDIMENT

Retalla trossos petits de diferents plàstics, identifica'ls per tal de saber de quina peça provenen.

Escalfa un clau o un punxó metàl·lic a la flama del Bunsen. Pressiona el clau o punxó contra el plàstic i observa si es fon. Els termoplàstics es fondran i un cop es refredin es tornaran a endurir. Els termoestables no es fondran, simplement s'ennegriran a la zona en contacte amb el metall calent.

Separa els termoplàstics dels termoestables, continuarem només amb els termoplàstics.

Determina la densitat dels 4 líquids utilitzats.

Introdueix la mostra de plàstic en un recipient amb diferents líquids i indica si floten o no, d'aquesta manera podrem tenir una idea aproximada de la seva densitat.

Polímer	Densitat (g/cm ³)
Polietilè (PE)	0,92-0,96
Policlorur de vinil (PVC)	1,40
Polipropilè (PP)	0,90
Poliestirè (PS)	1,06
Polimetil metacrilat (PMMA)	1,22
Polietilè tereftalat (PET)	1,36
Policarbonat (PC)	1,20

A continuació, acosta el plàstic a la flama del bunsen. Observa si crema fàcilment o no, el tipus de flama i la olor dels gasos. Fes-ho sota la campana perquè poden desprendre gasos tòxics.

Comportament a la combustió	Color de la flama	Olor	Polímer
Crema suaument, es fon i es torna transparent en la zona de combustió	Blava	Olor a parafina (cera)	Polietilè (PE)
		Lleuger olor de parafina	Polipropilè (PP)
Crema suaument i es fon	Brillant i amb molt de fum	Olor dolça, semblant al sucre	Poliestirè (PS)
Crema amb la flama, però la combustió es para tant bon punt es retira del bunsen	Verd clar	Olor agre, però no de goma cremada	Policlorur de vinil (PVC)
Difícil d'encendre, s'autoextingeix la flama quan se separa del bunsen	Brillant, fum negre	No fa olor	Policarbonat (PC)
Crema amb la flama, no s'extingeix o ho fa molt lentament quan es retira del bunsen	Groc-taronja, fum negre	Aromàtic	Polietilè tereftalat (PET)
	Groc amb el centre blau	Parafina	Polietilè (PE) Polipropilè (PP)
S'encenen fàcilment, continuen cremant després de retirar la flama	Lluminosa, fum negre	Gas natural	Poliestirè (PS)
	Groc fosc, alguns fums negre	Goma cremada	Cautxú
	Lluminosa, centre blau, sense xispa	Afruitada	Polimetil metacrilat (PMMA)

INFORME

1. A partir de les observacions realitzades, omple la taula següent i identifica de quin polímer es tracta.

Mostra	Observacions físiques (color, transparència, opacitat)	Es pot ratllar amb l'ungla?	Flota en aquests líquids?				Nom del polímer
			Aigua destil·lada	Alcohol isopropílic 70%	Oli vegetal	Glicerina	
A							
B							
C							
D							
E							
F							
...							

Mostra	Combustió			Nom del polímer
	Comportament a la flama	Color de la flama	Olor dels gasos	
A				
B				
C				
D				
E				
F				
...				

2. Busqueu en les mostres originals els codis d'identificació internacional del reciclatge. Tots els productes tenen el codi d'identificació? Comproveu si el material es correspon amb el que heu determinat experimentalment.
3. Feu un gràfic de barres amb la quantitat de peces que teniu per a cada un dels diferents materials. Quin són els polímers més utilitzats? En trobeu a faltar algun de molt habitual?
4. Busqueu informació sobre quins d'aquests materials alliberen substàncies nocives per el medi ambient i la salut si es cremen. Es poden reciclar?

1.2 A2 – Màquines, mecanismes i transmissió del moviment

Link a la presentació sobre màquines, mecanismes i transmissió del moviment:

https://drive.google.com/file/d/1jZ9DRv5o_6srakYn_eaGZJ8MMx7r941Y/view?usp=sharing

Qüestionari del moodle:

Les rodes de fricció transmeten el moviment entre arbres paral·lels

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Les rodes de fricció permeten transmetre potències elevades

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

En les rodes de fricció, la corretja de transmissió pateix molt desgast

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

En les rodes de fricció, la roda conduïda gira en el mateix sentit que la conductora

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

La relació de transmissió és el coeficient entre la velocitat de l'eix de sortida i el d'entrada

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

En un sistema de transmissió per corretja

- a. Es transmet moviment entre eixos paral·lels
 b. Es transmet moviment entre eixos perpendiculars
 c. Es transmet moviment entre eixos paral·lels o perpendiculars segons com estigui connectada la corretja

Les politges conductora i conduïda són:

- a. La conduïda és la que rep el moviment del motor, per això diem que és conduïda
- b. La conductora és la que va acoblada a l'eix del motor i la conduïda no va acoblada a cap eix
- c. La conductora és la que rep el moviment del motor i la conduïda la que rep el moviment de la conductora

La corretja utilitzada en la transmissió:

- a. És la que, per el fregament amb la politja, transmet el moviment
- b. Sol patir lliscament a la politja pel fet d'estar feta de cautxú
- c. Suporta diferents esforços en els seus trams, el que fa que es transmeti el moviment

Per transmetre moviment entre eixos paral·lels utilitzarem (pot haver-hi més d'una opció):

- a. Un tren d'engranatges
- b. Engranatges rectes
- c. Engranatges helicoidals

La transmissió per cadena:

- a. Pot transmetre més potència que la de corretja
- b. Presenta més problemes de lliscament que la de corretja
- c. No permet relacions de transmissió petites

Es vol transmetre moviment, amb el mateix sentit de gir, entre dos eixos paral·lels situats a 60 cm de distància. Per aconseguir-ho, s'utilitzen dues politges, una conductora de 15 cm de diàmetre i que té l'eix d'entrada unit a un motor elèctric que gira a 1200 rpm. La politja conduïda és de 45 cm de diàmetre.

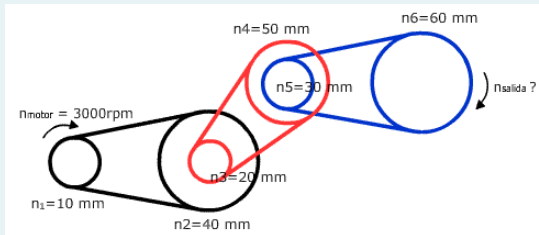
Calcula la relació de transmissió de la velocitat

Resposta:

A quina velocitat gira l'eix conduït? Posa les unitats

Resposta:

Un tren de politges està constituït per tres trams, en els que les politges conductores tenen uns diàmetres de 10, 20 i 30 mm, i les tres politges conduïdes un diàmetre de 40, 50 i 60 mm. L'arrossega un motor que gira a una velocitat de 3000 rpm.



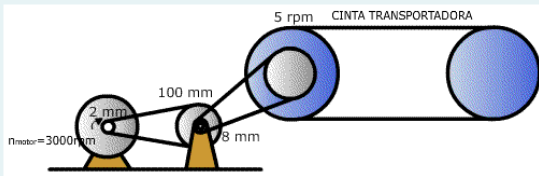
Calcula la relació de transmissió del mecanisme

Resposta:

Calcula la velocitat de l'eix de sortida. Posa les unitats

Resposta:

La cinta transportadora representada a la figura ha de girar a 5 rpm. L'eix del motor, que gira a una velocitat de 3000 rpm i té un diàmetre de 2mm, està connectat a una politja de 100 mm de diàmetre. sobre l'eix d'aquesta, es munta una nova politja de 8 mm de diàmetre, que s'uneix mitjançant una corretja a la politja que arrossega la cinta.

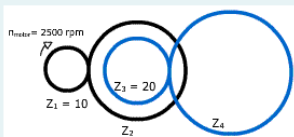


Calcula el diàmetre de la politja que arrossega l'eix de la cinta transportadora (posa les unitats)

Resposta:

Un motor gira a una velocitat de 2500 rpm i es vol reduir la velocitat de gir fins a 200 rpm. Per això, es munta un tren d'engranatges, que tindrà dos pinyons de 10 i 20 dents respectivament.

Determina el número de dents de les rodes conduïdes si han de ser iguals.



Resposta:

Un mecanisme reductor de velocitat està accionat per un motor de gira a 2000 rpm i està format per tres trams d'engranatges.

Les rodes dentades conductores tenen 15, 20 i 10 dents, mentre que les conduïdes tenen 45, 40 i 30 dents.

Calcula la relació de transmissió (3 decimals)

Resposta:

Calcula la velocitat de sortida (posa les unitats)

Resposta:

Quina força necessitarem per aixecar un pes de 300 kg amb una politja fixa? Posa les unitats

Resposta:

Quina força necessitarem per aixecar un pes de 300 kg amb una politja mòbil? Posa les unitats

Resposta:

Enunciat de l'activitat utilitzant el simulador de mecanismes Relatran

SIMULADOR DE MECANISMES

Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada l'activitat l'alumnat ha de ser capaç d'identificar entendre el funcionament de les màquines simples i dels diferents mecanismes de transmissió i de transformació del moviment. També podrà calcular paràmetres característics com la força, la relació de transmissió, velocitats d'entrada i/o sortida dels mecanismes, diàmetres de politges, número de dents d'engranatges, etc.

Agrupaments: tasca individual.

Temporització: 2h

15' Explicació de la tasca, instal·lació del simulador i explicació del funcionament del programa

1h45' Realització de les preguntes tipus test i exercicis proposats

PROCEDIMENT

Realitza les preguntes tipus test i els exercicis sobre:

- Màquina simple
 - o Corriola: test i exercicis sobre
 - Força aplicada
 - Massa de la càrrega
 - o Palanca: test i exercicis sobre
 - Força aplicada
 - Força resistent
 - Braç de la força aplicada
 - Braç de la força resistent
- Transmissió de moviment: test i tots els tipus d'exercici
 - o Engranatge recte
 - o Politges
 - o Rodes de fricció
 - o Sistema compost de politges
 - o Transmissió per cadena
 - o Tren d'engranatges compost
 - o Tren d'engranatges simple
- Transformació del moviment: només test
 - o Biela-manovella
 - o Lleva
 - o Pinyó-cremallera

Aquells que acabin aviat o que vulguin ampliar la informació dels diferents tipus de màquines simples i mecanismes, poden consultar *Ajuda>Continguts* i a les carpetes de *Conceptes bàsics* i *Mecanismes* trobaran la teoria que necessiten per completar els test i exercicis que no hem proposat.

1.3 A3 – Tècniques de mecanització i unió de peces

Link a la presentació sobre processos de fabricació:

<https://drive.google.com/file/d/16bZPGdf1aoApcozi0m-ehm4YPuJaVSgD/view?usp=sharing>

Qüestionari del moodle:

Relaciona cada una de les definicions amb el nom del procés de fabricació corresponent.

Procés en què un metall en estat líquid s'introdueix dins un motlle de sorra	Moldeig ▾
Procés en què es deforma un metall calent degut a l'aplicació d'esforços de compressió amb un martell o premsa	Forja ▾
Procés d'arrencada de ferritja que permet obtenir peces de revolució	Tornejament ▾
Procés que permet obtenir cavitats en una xapa	Embotició ▾
Operació de mecanització que permet fer forats	Trepatge ▾
Procés en què es fa fluir un material a través d'una matriu per a l'obtenció de perfils	Extrusió ▾

Arrossega el nom dels processos de fabricació que s'han utilitzat per obtenir les següents peces:



En les operacions de el que es busca és arrencar el volum de material en el temps. En les operacions de l'objectiu és aconseguir una bona precisió dimensional i un bon acabat superficial.

Per calcular el règim de gir en el tornejament es fa servir el diàmetre de , mentre que en el fresatge i el trepatge es fa servir el diàmetre de .

Les dues operacions principals en el procés de tornejament són el , en què l'eina és mou paral·lela a l'eix de la peça, i el , en què l'eina es mou perpendicular a l'eix de la peça.

El grafilatge és una operació que es fa al torn

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Els paràmetres de procés que cal definir en un procés d'arrencada de ferritja són la velocitat de tall (Vc), la velocitat d'avanç (Va), la velocitat de gir (N) i la profunditat de passada (p).

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

L'operació de foradament únicament es pot realitzar en una única màquina, que és el trepant.

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

A la indústria farmacèutica:

- a. la incorrecta unió de peces pot generar reaccions de deteriorament, invalidant les condicions higièniques i de salubritat del producte del procés
- b. els elements d'unió permanents com poden ser els cargols o passadors han d'estar molt ben desinfectats
- c. cap de les dues respostes anterior és certa

Esborra la meva selecció

A la indústria farmacèutica:

- a. el procediment de soldadura més usual és la de MIG (Metal Inert Gas) perquè disposa d'una protecció de gas inert.
- b. el procediment de soldadura més usual és la d'arc elèctric perquè és molt automatitzada.
- c. el procediment de soldadura més usual a les instal·lacions de canonades metàl·liques és la soldadura orbital.

Esborra la meva selecció

Es vol fer un forat passant al centre d'un cilindre de diàmetre 25 mm. Calcula el règim de gir (rpm) del trepant coneixent que el diàmetre de la broca és 8 mm i la velocitat de tall és de 20 m/min.

Resposta:

El diàmetre d'una barra de d'acer inoxidable de Ø14 mm per 160 mm de longitud, s'ha de reduir Ø 12,20 mm amb un procés de cilindrada en torn d'una sola passada. El fusell del torn es disposa per que giri a 400 rpm. Calcula la Velocitat de tall (m/min)

Resposta:

En el laboratori d'anàlisi d'una empresa dedicada a la planificació industrial existeix un instrument per a l'anàlisi granulomètrica dels cereals que consisteix en un muntatge successiu de tamisos, alineats al llarg d'un eix d'acer, amb desbast a l'extrem per afavorir la fixació. L'instrument està desequilibrat a l'eix, que s'ha de poder substituir amb les característiques de l'instrument d'origen. Es demana al taller la nova peça.

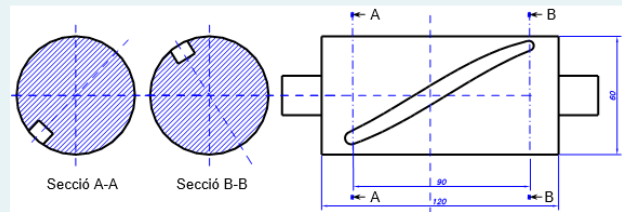
Calcula la velocitat de gir del torn si el seu diàmetre és de 27mm, està fabricada amb acer de resistència 50 kg per mm², la velocitat de tall per al torn és de 20 m/mm.



Resposta:

Volem fabricar un recanvi d'una lleva de tambor d'una envasadora de buit. Cal mecanitzar una ranura helicoidal en un cilindre de 60 mm de diàmetre i 120 mm de llargada. La fresa utilitzada és de 38 mm de diàmetre i 6 arestes de tall, té l'amplada suficient per poder mecanitzar la ranura i velocitat de tall recomanada 28 m/min.

Indica el règim de gir de la fresa si disposa de les següents velocitats: 35, 47, 64, 100, 135, 175, 250, 370, 505, 665, 950, 1400 rpm



Resposta:

Enunciat de l'estudi d'una peça:

ESTUDI DELS PROCESSOS DE FABRICACIÓ D'UNA PEÇA

Objectius didàctics

Al finalitzar l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de: determinar quins processos de fabricació són necessaris per tal d'obtenir la peça escollida en l'estudi, analitzant i justificant la seqüència i les variables del procés; descriure els diferents processos de fabricació; analitzar quins són els requeriments de la peça (materials, propietats, característiques geomètriques, etc.)

Agrupament: grups de 3 persones

Durada prevista: 2h

Lliurament: Caldrà entregar un document que englobi la totalitat dels punts que es demanen.

PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA

En aquesta activitat es planteja el següent problema:

Imagineu que esteu treballant en el departament mecànic d'una indústria farmacèutica. Els vostres superiors us plantegen la fabricació d'una peça que fins ara mai heu fabricat. Per tant, teniu la dificultat que heu de començar des de zero.

Primerament heu d'entendre la funcionalitat de la peça, els seus requeriments i les seves prestacions.

A partir dels requeriments de la peça, n'haureu de determinar les tècniques de mecanització i fabricació més adients.

Considerant que l'empresa on treballem té interès a fabricar i produir la peça, haureu de documentar-ne el procés de fabricació.

En els següents apartats se us explicarà amb més detall els requeriments de l'activitat.

GUIÓ DEL TREBALL PRÀCTIC

Es tracta d'estudiar la fabricació d'una peça real sota diferents supòsits. L'estudi ha de permetre avaluar les operacions de fabricació necessàries per tal d'obtenir la peça.

Per a la realització d'aquest estudi es formaran grups de 3 persones de manera aleatòria, utilitzant l'eina EduTeams. Els grups han d'estar formats una setmana abans d'iniciar l'activitat, per tal de tenir temps suficient d'escollir la peça de l'estudi.

En el treball han de figurar els apartats que es descriuen a continuació.

Funció de la peça

1. És un component d'una màquina o una peça d'ús general?
2. En quin tipus d'indústria o entorn s'utilitza?
3. Si és possible, precisar-ne l'origen concret (màquina, subconjunt, model, fabricant, etc.)
4. Descriure de forma breu quina és o quina s'ha considerat que és la funció de la peça.
5. Descriure de forma breu quins requeriments ha de tenir la peça per tal que compleixi la seva funció i que afecten a la fabricació.

Anàlisi de la peça



















1. Descripció del material de la peça i recobriments superficials, tractaments, etc.
2. Descripció raonada del procés/sos de fabricació utilitzat/s per realitzar la peça. Definir el seu corresponent full de ruta (adjuntar càlculs, comentaris, croquis i fulls de treball només si calen).
3. Descripció dels mitjans necessaris per produir la peça (maquinària, instal·lacions, coneixements,...).

Link als mots encreuats en anglès de tota la UF1:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/12317607-materials_mechanical_elements.html

2 Material didàctic UF2

UF2:

-  Apunts pneumàtica
-  E1. Problemes sobre fonaments de la pneumàtica
-  E1. Entrega problemes fonaments pneumàtica
-  E2. Qüestionari pneumàtica
-  E2. Entrega qüestionari pneumàtica
-  Glossari pneumàtica
-  Simulador pneumàtica i hidràulica - Fluidsim
-  E3. Informe de pràctiques de pneumàtica
-  Apunts hidràulica
-  E4. Problemes i preguntes de fonaments d'hidràulica
-  E4. Entrega problemes i preguntes de fonaments d'hidràulica
-  E5. Problemes i circuits hidràulics
-  E5. Entrega problemes i circuits hidràulics
-  Apunts electricitat
-  E6. Problemes electricitat
-  E6. Entrega problemes electricitat
-  Apunts màquines elèctriques
-  E7. Descripció d'un aparell elèctric

2.1 A1 – Pneumàtica

Link al glossari de pneumàtica:

<https://quizlet.com/es/662500403/glossari-de-pneumatica-flash-cards/?x=1jqt>

Enunciat amb la solució de la pràctica de pneumàtica – muntatge i simulació

PRÀCTICA DE PNEUMÀTICA – MUNTATGE I SIMULACIÓ

Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç d'identificar els principals components pneumàtics i la seva simbologia, muntar circuits pneumàtics simples, descriure'n el seu funcionament i utilitat i simular-los amb el programa Fluidsim.

Agrupaments: tasca grupal. Grups de 3-4 persones

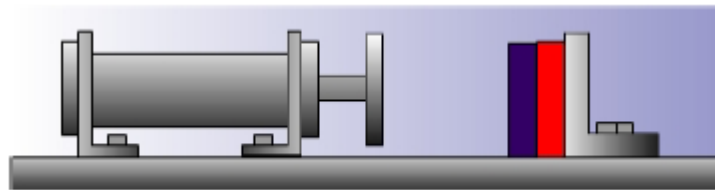
Temporització: 2h

- 15' Realització dels agrupaments, preparació de les taules de treball amb els panells pneumàtics, explicació de l'activitat. Trobareu el fitxer executable i les instruccions per instal·lar el programa Fluidsim al moodle.
- 20' Muntatge i simulació d'un circuit d'un pulsador amb cilindre de doble efecte (Part 1)
- 20' Muntatge i simulació d'un circuit amb pulsador d'avanç i retrocés d'un cilindre de doble efecte. (Part 2)
- 30' Muntatge i simulació d'un circuit amb final de carrera (Part 3)
- 30' Muntatge i simulació d'un circuit "AND" (Part 4)
- 5' Recollida del material

PART 1

Objectiu: conèixer el funcionament d'un cilindre de doble efecte amb ajuda d'una vàlvula 5/2 accionada amb un pulsador.

Descripció: la figura representa una màquina per unir peces de plàstic. Quan es prem el pulsador, l'èmbol surt i uneix les peces, es mantindran unides mentre premem el pulsador, quan es deixi de pressionar l'èmbol recularà a la posició inicial.



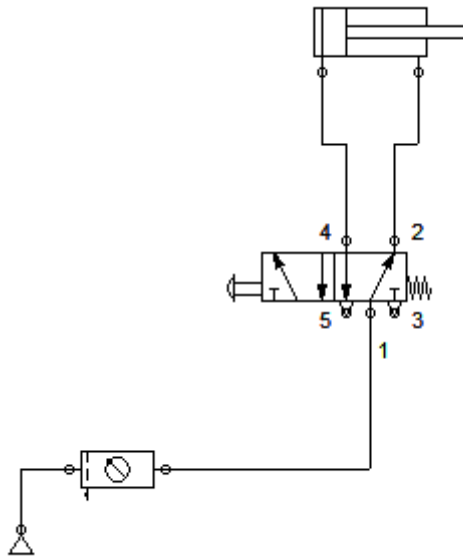
Informe:

- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
- Dibuixeu i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.
- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el pulsador.

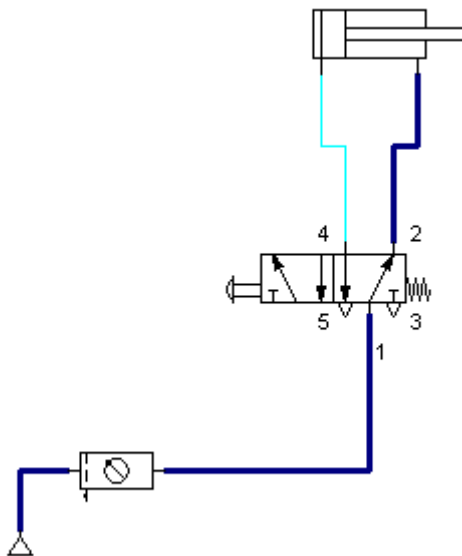
SOLUCIÓ

- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
 - Entrada d'aire comprimit
 - Cilindre de doble efecte
 - Vàlvula 5/2, accionament amb pulsador i retorn per molla
- Dibuixeu i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.

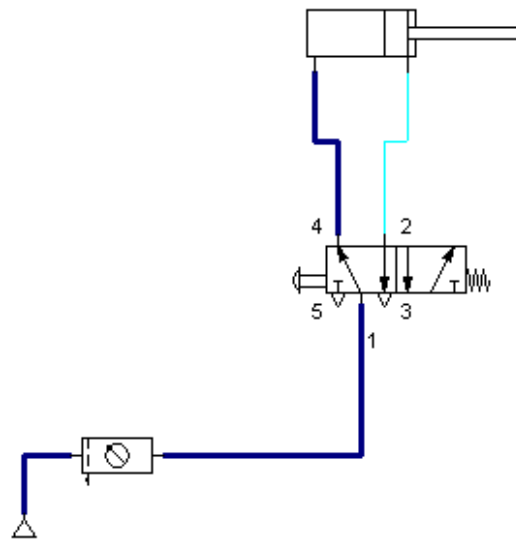
Esquema pneumàtic



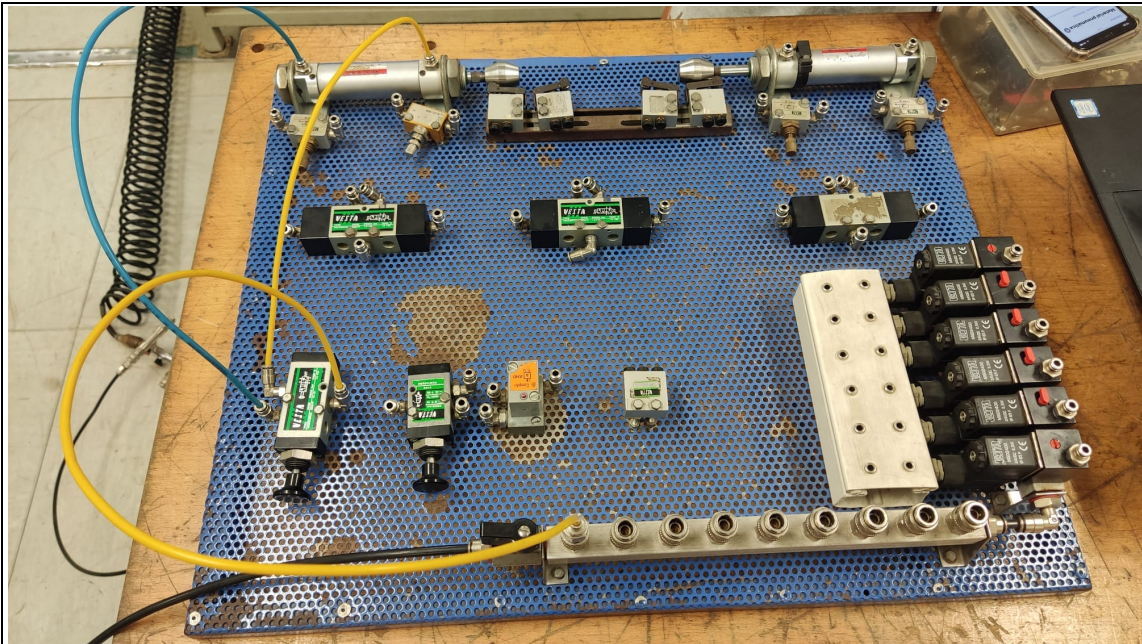
Estat de repòs



Estat activat



- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el polsador.



PART 2

Objectiu: conèixer el funcionament d'un circuit d'avanç i retrocés, amb un pulsador per a cada funció

Descripció: la figura representa una màquina per unir peces de plàstic. Quan es prem el pulsador, l'èmbol surt i uneix les peces, es mantindran unides tot el temps que es desitgi, per deixar de pressionar les peces s'haurà de prémer el pulsador de retrocés.



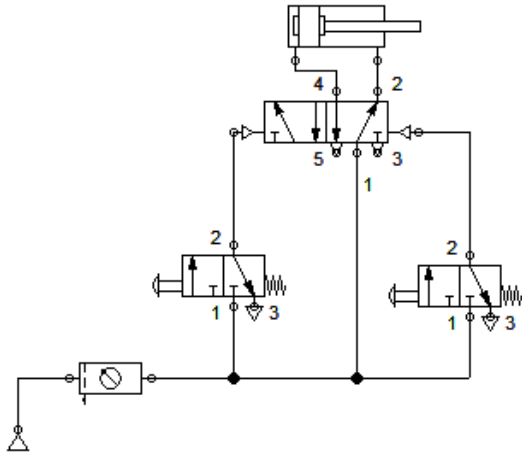
Informe:

- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
- Dibuixeu i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.
- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el pulsador.
- Què passa si premem els dos pulsadors a la vegada?
- Quines avantatges ofereix aquest sistema respecte l'anterior?

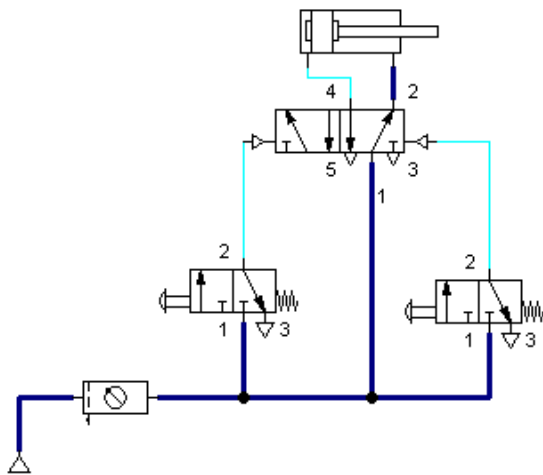
SOLUCIÓ

- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
 - Entrada d'aire comprimit
 - Cilindre de doble efecte

- Vàlvula 5/2, accionament per pressió i retorn per pressió
- Vàlvula 3/2, accionament amb polsador i retorn per molla
- Dibueix i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.

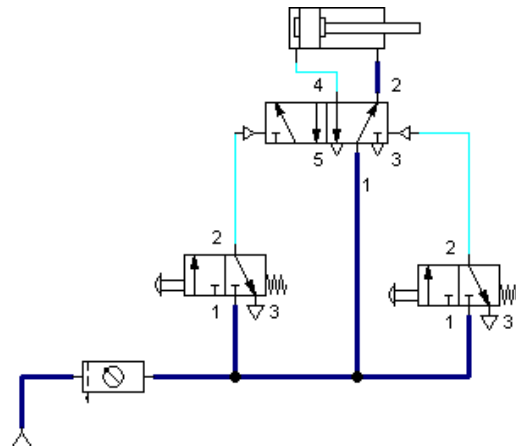
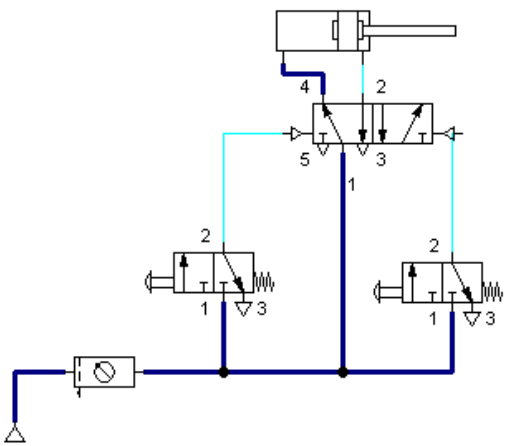


Estat repòs

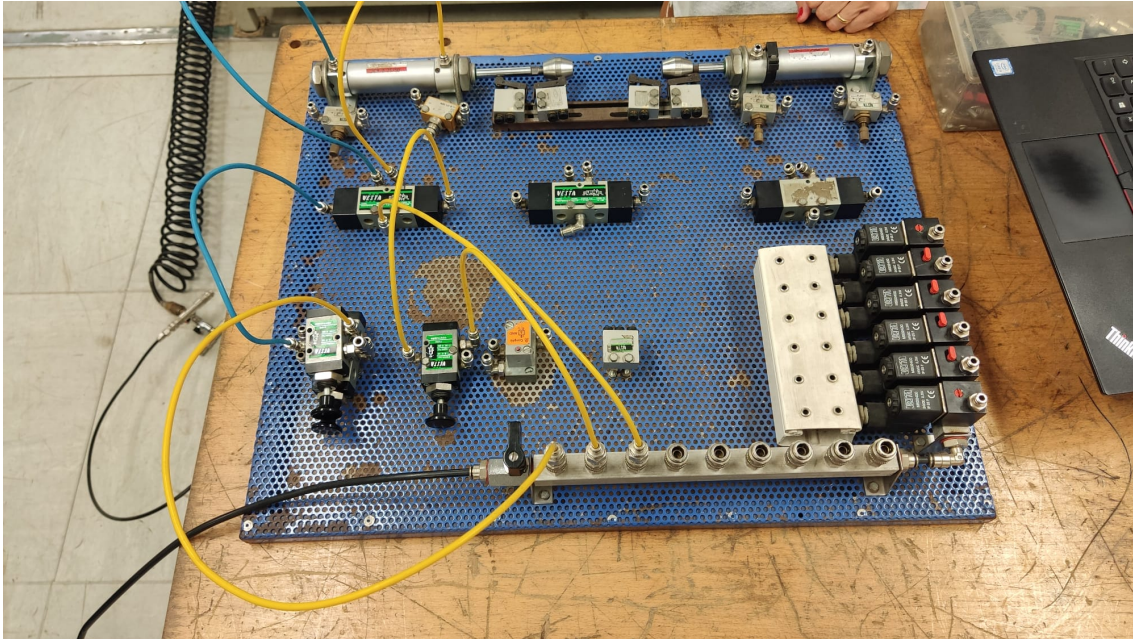


Estat actiu (polsador de l'esquerra)

Estat actiu (polsador de la dreta)



- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el polsador.

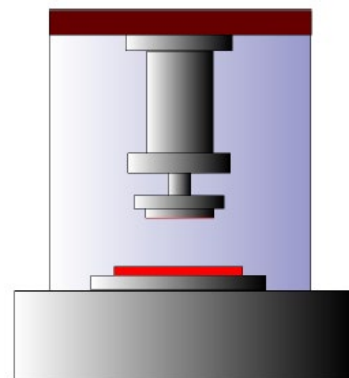


- Què passa si premem els dos polsadors a la vegada?
L'èmbol del cilindre de doble efecte va endavant i endarrere molt ràpid
- Quines avantatges ofereix aquest sistema respecte l'anterior?
No s'ha de mantenir apretat el polsador tota l'estona, quan ha passat el temps suficient per unir les peces es prem el segon polsador i el cilindre torna a la posició de repòs.

PART 3

Objectiu: conèixer el funcionament d'un final de carrera, una vàlvula 3/2 i el seu comportament com a control d'una vàlvula 5/2

Descripció: la figura representa una matriu d'estampació. La sortida de la matriu d'estampació ha de tenir lloc quan s'acciona un polsador i el retorn s'ha de produir un cop s'ha realitzat l'estampació i el cilindre activa un final de carrera situat just a la base.



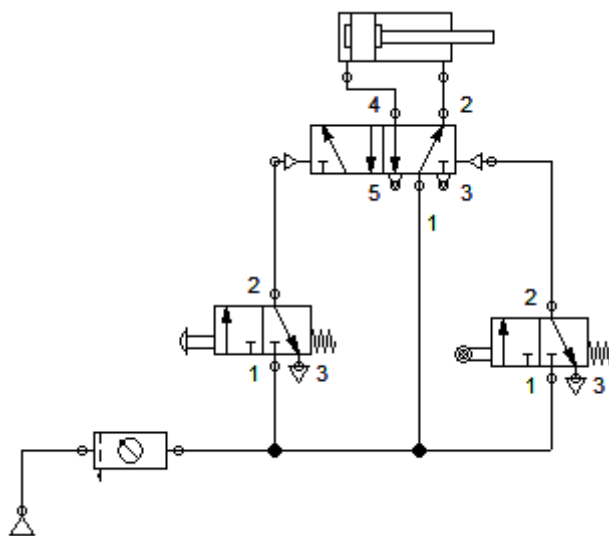
Informe:

- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
- Dibuixeu i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.

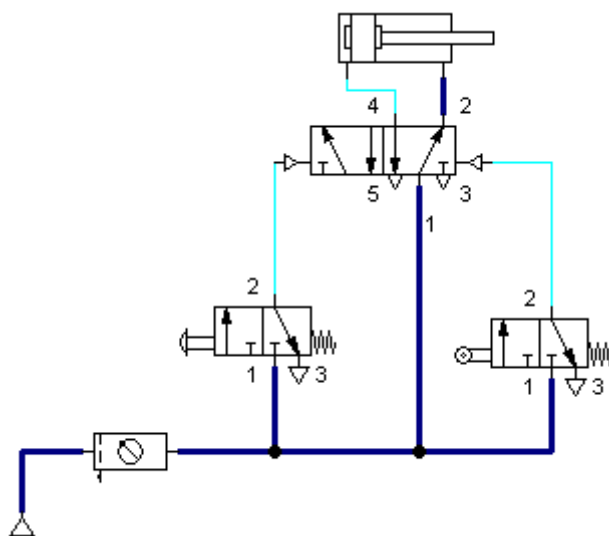
- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el polsador.
- Quines avantatges ofereix utilitzar un final de carrera en aquest tipus de màquines?

SOLUCIÓ

- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
 - o Entrada d'aire comprimit
 - o Cilindre de doble efecte
 - o Vàlvula 5/2, accionament per pressió i retorn per pressió
 - o Vàlvula 3/2, accionament amb polsador i retorn per molla
 - o Vàlvula 3/2, fi de carrera, accionament per rodillo i retorn per molla
- Dibuixeu i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.

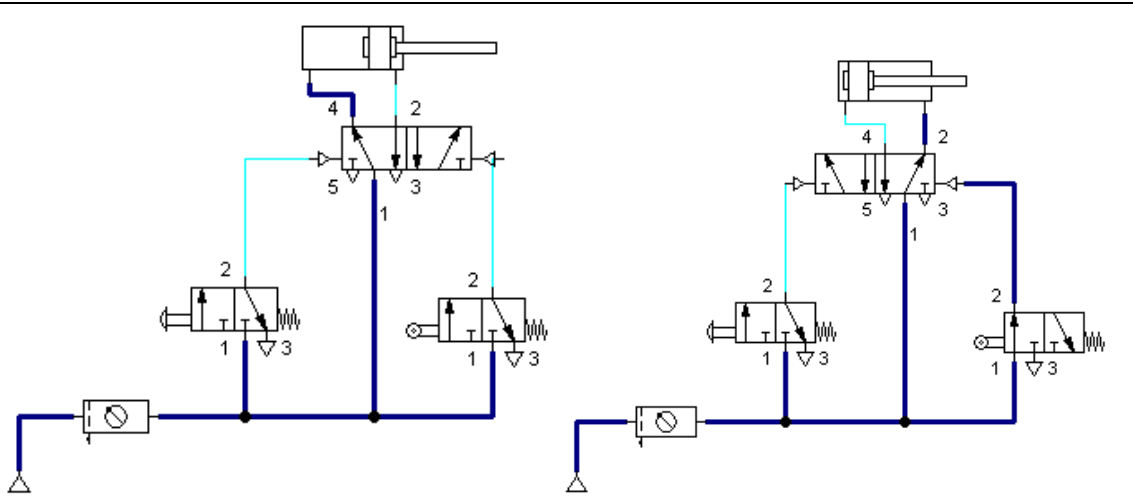


Estat repòs

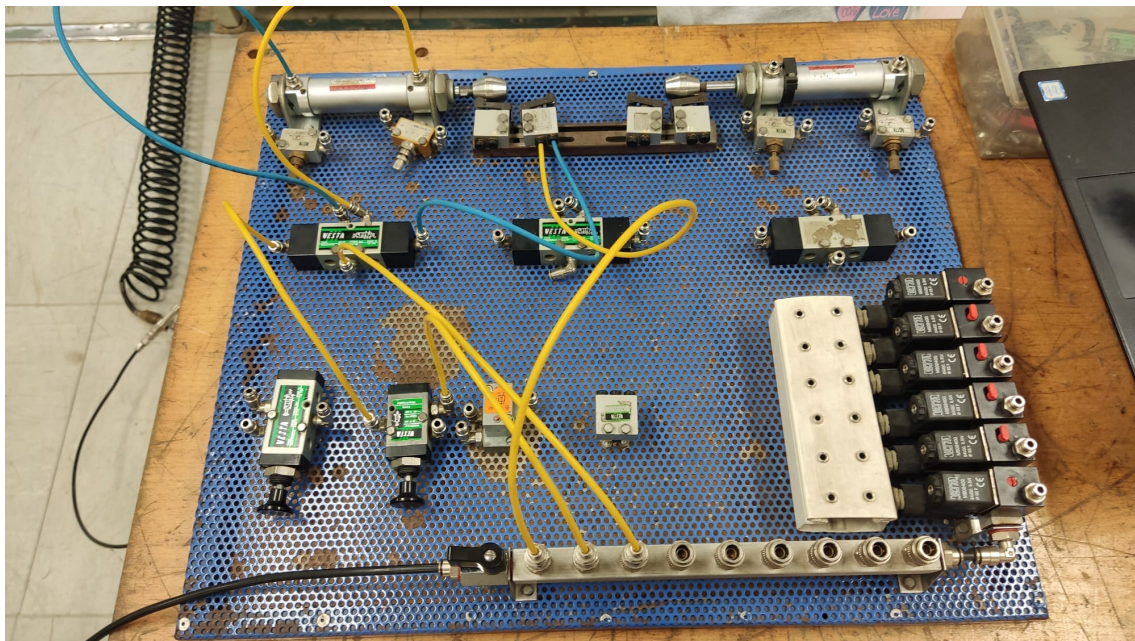


Estat activat (prémer polsador)

Estat activat (toca polsador)



- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el pulsador.



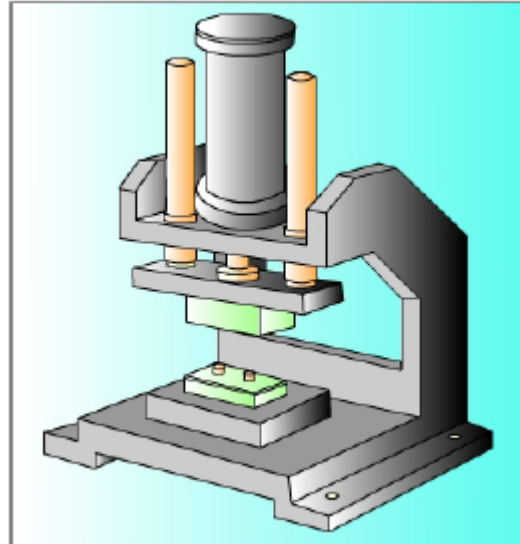
- Quines avantatges ofereix utilitzar un final de carrera en aquest tipus de màquines?
Assegurar que el cilindre fa el recorregut exacte fins a tocar la peça, evitar que no xocarà amb el motlle que hi ha sota la peça i no es produirà cap dany de la màquina

PART 4

Objectiu: conèixer el funcionament d'una porta AND i el seu comportament com a control d'una vàlvula 5/2

Descripció: la figura representa una rematxadora implementada amb un cilindre tàndem. La màquina disposa d'un polsador al costat de la màquina que garanteix que la mampara de seguretat està tancada, i d'un polsador més allunyat que és el que utilitza l'operari per a realitzar l'operació.

L'operació ha de tenir lloc quan s'acciona el polsador situat a certa distància, i a la vegada ha d'estar tancada la mampara de seguretat. El retorn s'ha de produir quan s'ha realitzat l'operació de rematxat i el cilindre activa un final de carrera situat al costat de la peça.

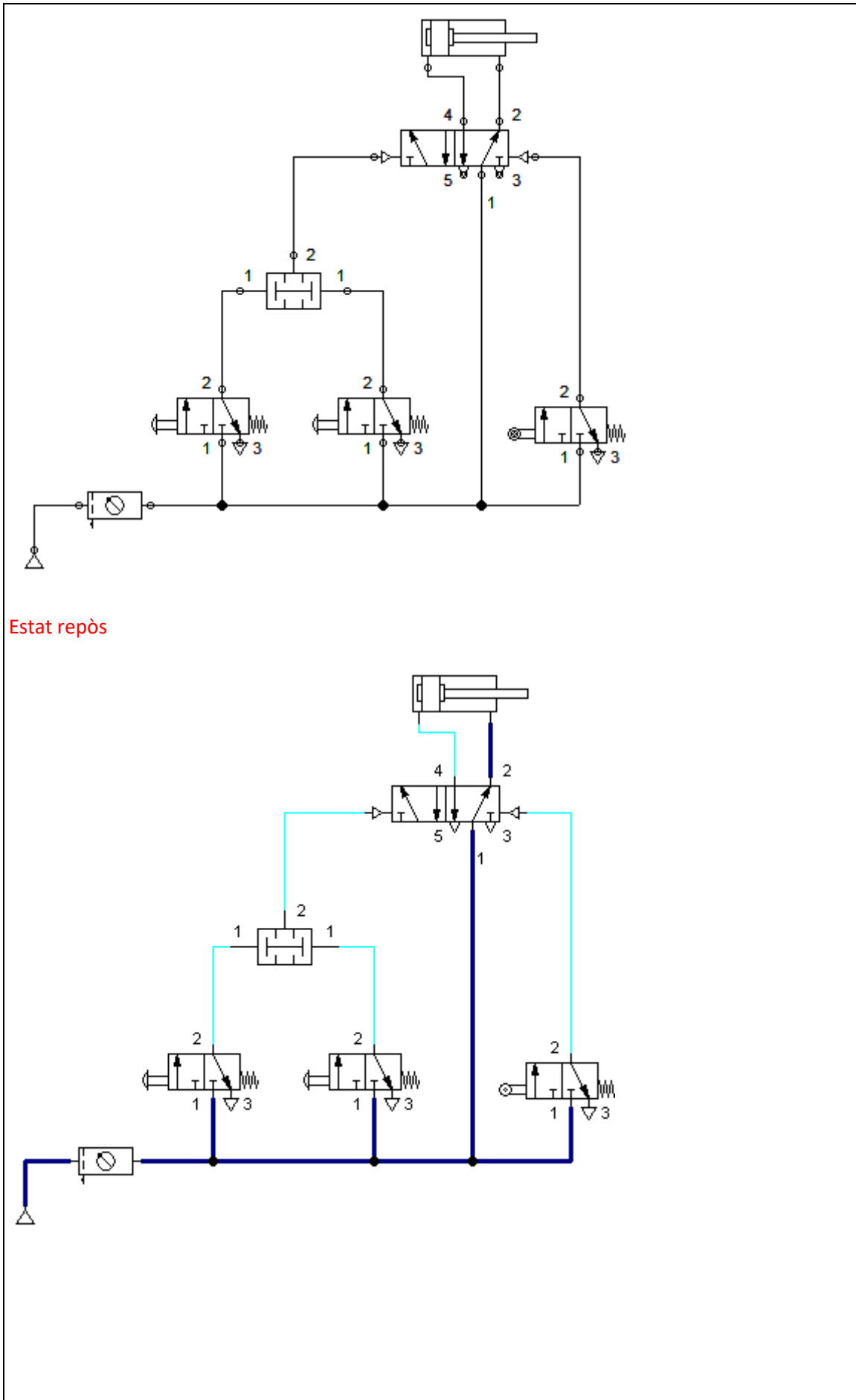


Informe:

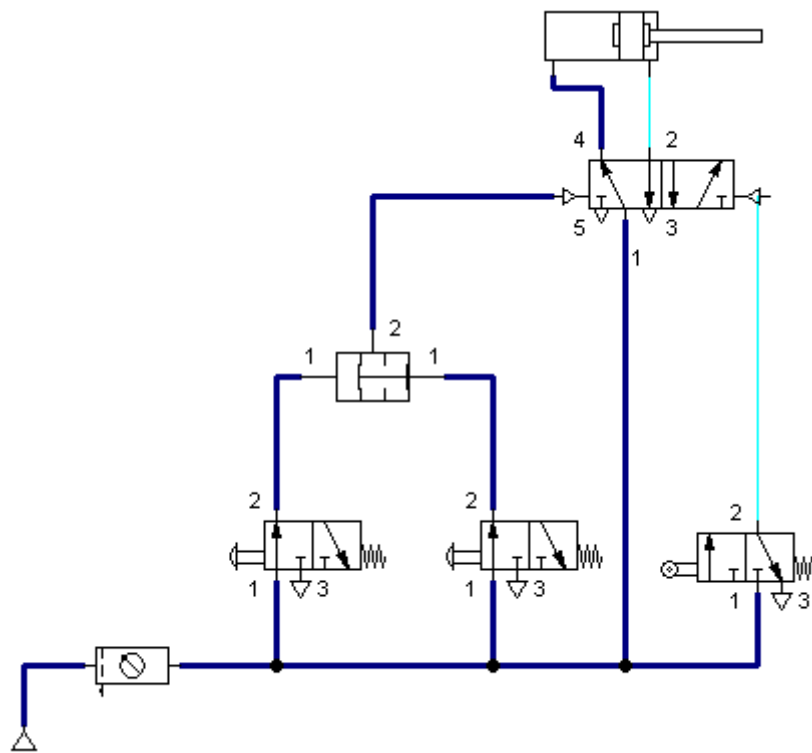
- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
- Dibuixeu i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.
- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el polsador.
- En aquest exemple concret, quina és la funció de la porta AND?
- Què passa si només premem un dels dos polsadors?

SOLUCIÓ

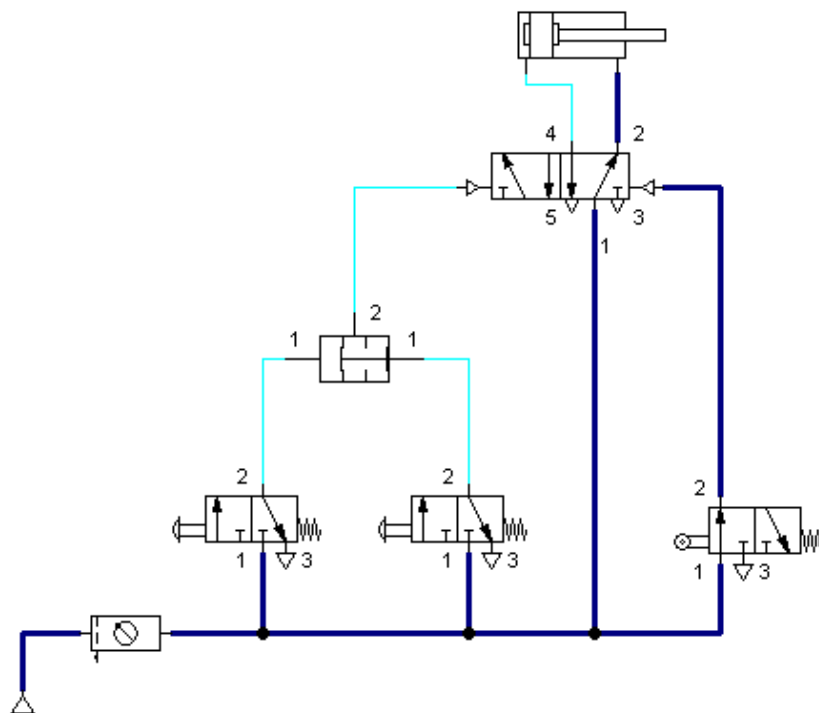
- Feu la relació de components que es necessiten pel muntatge del circuit
 - Entrada d'aire comprimit
 - Cilindre de doble efecte
 - Vàlvula 5/2, accionament per pressió i retorn per pressió
 - 2 vàlvules 3/2, accionament amb polsador i retorn per molla
 - Vàlvula 3/2, fi de carrera, accionament per rodillo i retorn per molla
 - Vàlvula AND, accionament per pressió
- Dibuixeu i simuleu l'esquema pneumàtic en el programa Fluidsim. Adjunteu imatges de l'estat en repòs i activat.



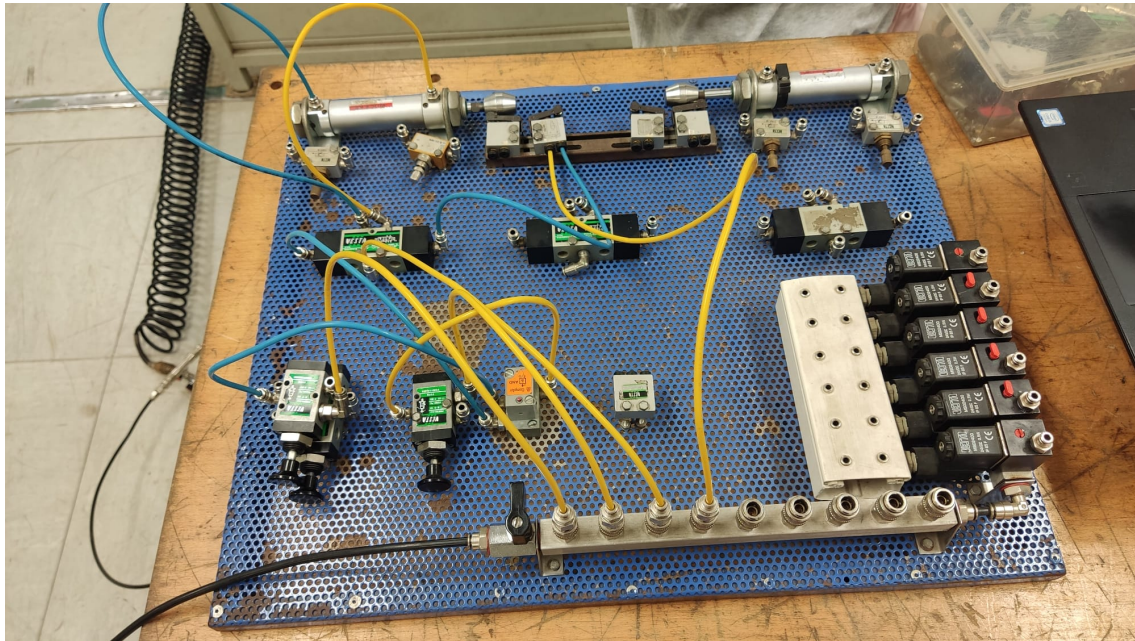
Estat activat (els dos polsadors actius a la vegada)



Estat activat (toca fi de carrera)



- Realitzeu el muntatge en el panell pneumàtic i comproveu-ne el funcionament. Adjunteu foto del muntatge final en repòs i quan s'activa el polsador.



- En aquest exemple concret, quina és la funció de la porta AND?
Es tracta d'un dispositiu de seguretat per l'operari, només es pot realitzar l'operació de rematxat si la mampara de seguretat està tancada. És una manera d'assegurar que l'operari estarà lluny de la zona de treball i no patirà cap accident laboral.
- Què passa si només premem un dels dos polsadors?
El cilindre no es mou.

2.2 A2 – Hidràulica

Enunciat amb la solució dels problemes d'hidràulica
PROBLEMES I CIRCUITS HIDRÀULICS
<p>Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç de realitzar problemes d'hidràulica (càlcul de cabals, força de l'èmbol del cilindre, etc), identificar els principals components hidràulics i la seva simbologia, dibuixar circuits hidràulics simples, simular-los amb el programa Fluidsim i descriure'n el seu funcionament .</p> <p>Agrupaments: tasca individual.</p> <p>Temporització: 2h</p>

EXERCICI 1

Es mou un cilindre de simple efecte amb un fluid. El diàmetre del pistó és de 75 mm i el diàmetre de la tija de 20 mm, la pressió de treball és de $6 \cdot 10^5$ Pa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$) i la resistència de la molla és de 60N. El seu rendiment és del 90%. Calcula:

- a) La força teòrica que el cilindre fa en la seva carrera d'avang

SOLUCIÓ

El diàmetre de la tija no el necessitem pel càlcul, ja que ens demanen calcular la força d'avang en un cilindre de simple efecte.

$$F_{teòrica} = S \cdot P = \pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot P = \pi \cdot \left(\frac{0,075 \text{ m}}{2}\right)^2 \cdot 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2650,72 \text{ N}$$

- b) La força real o efectiva del cilindre

SOLUCIÓ

$$F_{real} = \eta \cdot (F_{teòrica} - F_{molla}) = 0,9 \cdot (2650,72 - 60) = 2331,65 \text{ N}$$

EXERCICI 2

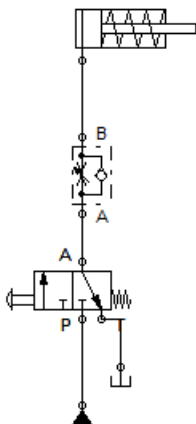
Quin cabal es necessitarà per a què un cilindre de simple efecte de 30 mm de diàmetre recorri una distància de 250 mm en 0,8 segons?

SOLUCIÓ

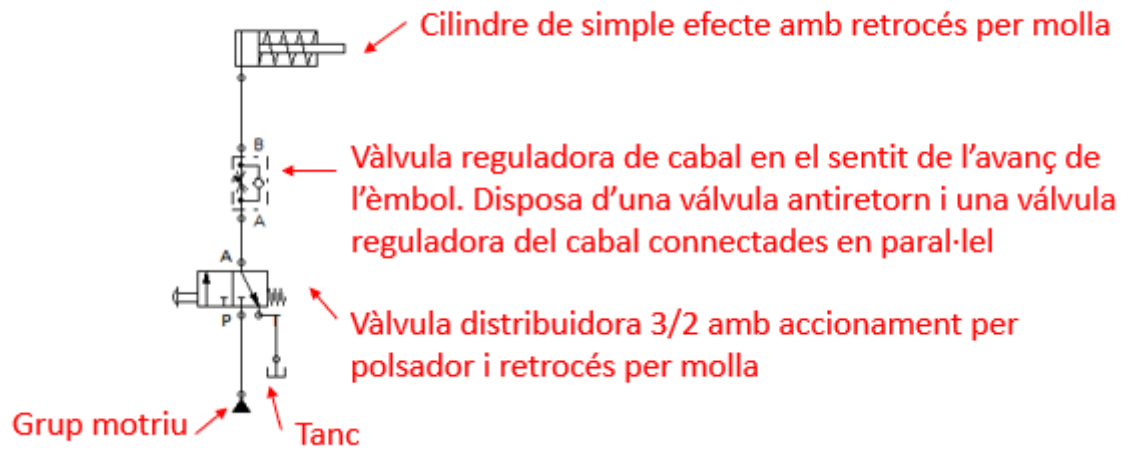
$$Q = S \cdot v = S \cdot \frac{L}{t} = \pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \frac{L}{t} = \pi \cdot \left(\frac{0,3 \text{ dm}}{2}\right)^2 \cdot \frac{2,5 \text{ cm}}{0,8 \text{ s}} = 0,221 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} = 0,221 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

EXERCICI 3

Identifica els components assenyalats a l'esquema hidràulic següent. Fes la simulació al programa Fluidsim hidràulica i descriu-ne el funcionament.



SOLUCIÓ

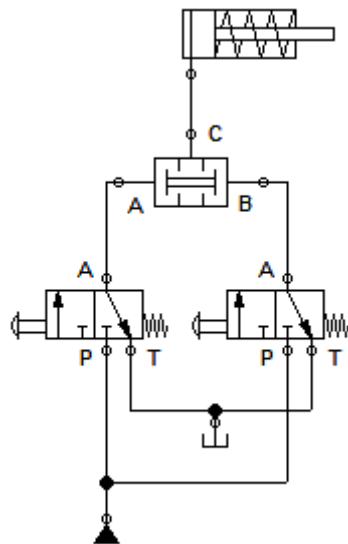


Funció: Mentre es prem el polsador, el cilindre avança amb una velocitat que dependrà de la regulació del cabal que permeti la vàlvula reguladora

EXERCICI 4

Dissenya un circuit hidràulic per activar un cilindre de simple efecte, controlat des de dos punts simultàniament, per tal que provoqui l'avançament de l'èmbol.

SOLUCIÓ



EXERCICI 5

Un cilindre de doble efecte té 60 mm de diàmetre i 15 mm de diàmetre de la tija, essent la pressió de treball de 6 bar i el rendiment del 90%. Calcula la força que exerceix en l'avanç i el retrocés.

SOLUCIÓ

$$F_{real} = \eta \cdot F_{Teòrica}$$

$$6 \text{ bar} = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$F_{\text{avanç}} = \eta \cdot S \cdot P = \eta \cdot \pi \cdot \left(\frac{D_{\text{cilindre}}}{2}\right)^2 \cdot P = 0,9 \cdot \pi \cdot \left(\frac{0,06 \text{ m}}{2}\right)^2 \cdot 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1526,81 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{retrocés}} &= \eta \cdot (S_{\text{cilindre}} - S_{\text{tija}}) \cdot P = \eta \cdot \pi \cdot \left[\left(\frac{D_{\text{cilindre}}}{2}\right)^2 - \left(\frac{D_{\text{tija}}}{2}\right)^2 \right] \cdot P \\ &= 0,9 \cdot \pi \cdot \left[\left(\frac{0,06 \text{ m}}{2}\right)^2 - \left(\frac{0,015 \text{ m}}{2}\right)^2 \right] \cdot 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1431,39 \text{ N} \end{aligned}$$

EXERCICI 6

Es disposa d'un cilindre de doble efecte amb un èmbol de 70 mm de diàmetre i una tija de 25 mm de diàmetre, la seva carrera és de 400 mm. La pressió de l'oli és de 6 bar i es realitza una maniobra de 10 cicles cada minut. Calcula la força que exerceix el cilindre en l'avanç i el retrocés.

SOLUCIÓ

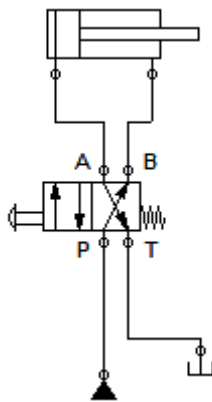
$$6 \text{ bar} = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$F_{\text{avanç}} = S \cdot P = \pi \cdot \left(\frac{D_{\text{cilindre}}}{2}\right)^2 \cdot P = 0\pi \cdot \left(\frac{0,07 \text{ m}}{2}\right)^2 \cdot 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2309 \text{ N}$$

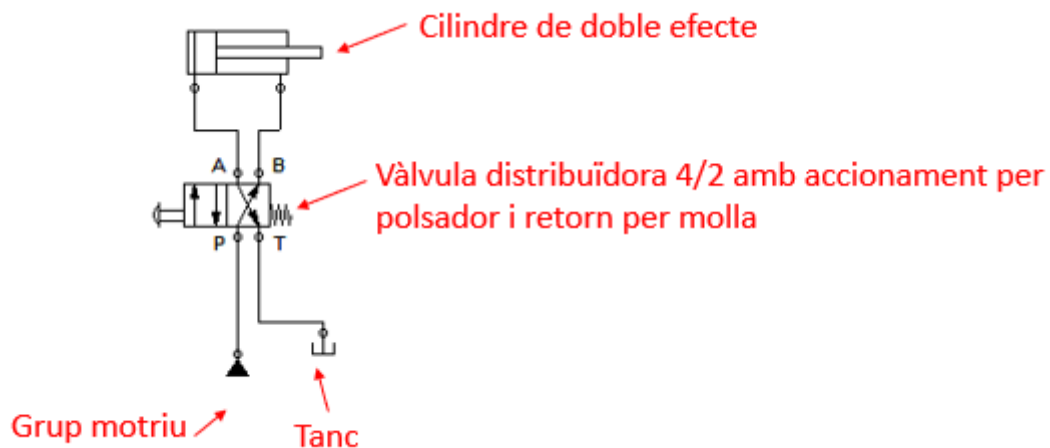
$$\begin{aligned} F_{\text{retrocés}} &= (S_{\text{cilindre}} - S_{\text{tija}}) \cdot P = \pi \cdot \left[\left(\frac{D_{\text{cilindre}}}{2}\right)^2 - \left(\frac{D_{\text{tija}}}{2}\right)^2 \right] \cdot P \\ &= \pi \cdot \left[\left(\frac{0,07 \text{ m}}{2}\right)^2 - \left(\frac{0,025 \text{ m}}{2}\right)^2 \right] \cdot 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2014,55 \text{ N} \end{aligned}$$

EXERCICI 7

Identifica els components assenyalats a l'esquema hidràulic següent. Fes la simulació al programa Fluidsim hidràulica i descriu-ne el funcionament.



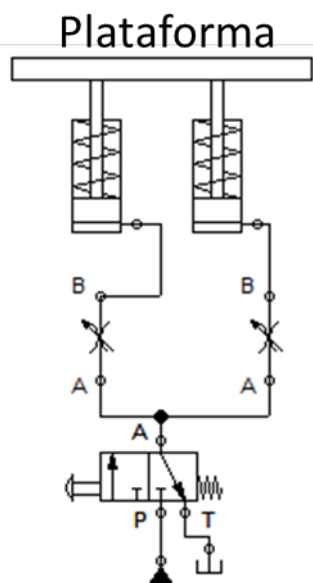
SOLUCIÓ



Mentre el polsador es manté premut, l'èmbol del cilindre avança, quan es deixa de prémer, l'èmbol retrocedeix

EXERCICI 8

Identifica els components assenyalats a l'esquema hidràulic següent. Fes la simulació al programa Fluidsim hidràulica i descriu-ne el funcionament.



SOLUCIÓ

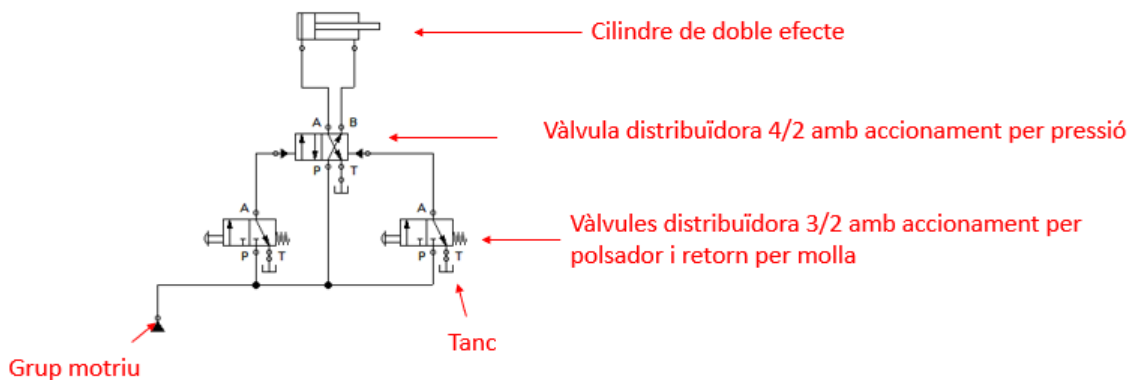
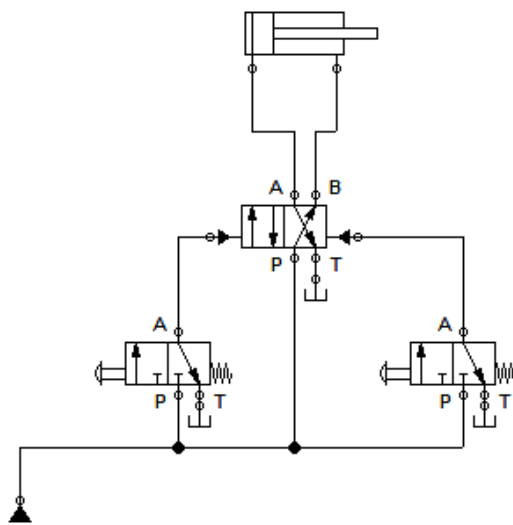
Quan s'acciona el polsador de la vàlvula 3/2, el fluid es bifurca i es regula el seu cabal mitjançant dues vàlvules reguladores de flux. El fluid entra lentament en els dos cilindres de simple efecte de manera simultània, fent avançar els èmbols lentament per elevar la plataforma. Quan es deixa de prémer el polsador, els èmbols retrocedeixen lentament fent que la plataforma baixi.

EXERCICI 10

Fes l'esquema hidràulic de la plataforma hidràulica elevadora que es mostra a la fira. Aquesta plataforma està accionada per dos pulsadors, un per fer-la pujar i un altre per fer-la baixar. Fes la simulació amb Fluidsim per comprovar-ne el seu funcionament i descriu tots els components necessaris



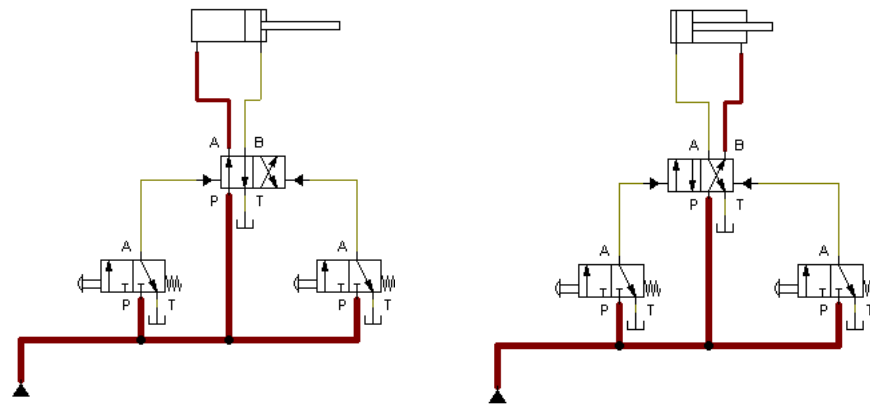
SOLUCIÓ



Quan s'acciona el polsador de pujada (esquerra), la vàlvula 3/2 canvia de posició i permet el pas de fluid per la via. Aleshores la vàlvula distribuïdora 4/2 és accionada pel líquid i canvia de posició, fent que l'èmbol es desplaci i faci pujar la plataforma. Quan s'acciona el polsador de baixada (dreta), la vàlvula 3/2 de la dreta canvia de posició i permet el pas de fluid per la via. Aleshores la vàlvula distribuïdora 4/2 és accionada pel líquid i canvia de posició, fent que l'èmbol es desplaci i faci baixar la plataforma


Pujada:

Baixada



3 Material didàctic UF3

UF3: Organització del manteniment bàsic

 E1. Tipus de manteniment

 Activitat: Manteniment en indústries de procés


En aquest document teniu el guió de l'activitat que farem a la classe del dia 25/03 i els continguts teòrics que haureu de llegir.


 Mapa mental - manteniment en indústries de procés


Benvolguts,


Us comparteixo aquest link, per tal que cada grup d'experts pugui fer un mapa mental (resum esquemàtic) dels continguts apresos del material proporcionat.


La idea és que tots els grups treballen en el mateix mapa mental, per tal de tenir accés a tota la informació a simple vista.

 E2. Tècniques de monitorització en el manteniment predictiu


 E2. Tècniques de monitorització en el manteniment predictiu

 E3. Disseny d'un pla de manteniment


 E3. Disseny d'un pla de manteniment

 E4. Normativa i senyalització

 E4. Normativa i senyalització

 E5. NTP 460

 E5. NTP 577

 E5. NTP 616

 E5. NTP 1017

 E5. Qüestionari sobre NTP

3.1 A1 – Funcions del manteniment

Link al vídeo de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=S3rf9aa6Ca0>

INTRODUCCIÓ AL MANTENIMENT

Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç de conèixer els principals tipus de manteniment i conèixer el vocabulari més rellevant en anglès

Tasca individual

Temporització: 30 min

Tipus de manteniment



Aquest vídeo en anglès fa una breu introducció dels diferents tipus de manteniment i les seves característiques, haureu de respondre a les preguntes que aniran apareixent per seguir amb la visualització del vídeo.

Visualitza tots els intents (se n'han tramès: 21)

S'està previsualitzant el contingut. No es desarà el seguiment de l'intent. ×



Qüestions formulades i solucions:

What is Maintenance? Types of maintenance... Ver más ta... Compartir Info...

Fill the blanks

Maintenance ensures the of machines and equipment to perform their functions at conditions

The objectives of plant maintenance are to achieve breakdown and to keep the plant in excellent conditions at cost, being able to work without

Verifica

0:59

The image shows two screenshots from a video player. The top screenshot is titled "Objectives of plant maintenance" and contains a "Fill the blanks" exercise. The text in the exercise is: "Maintenance ensures the availability of machines and equipment to perform their functions at optimum conditions. The objectives of plant maintenance are to achieve minimum breakdown and to keep the plant in excellent conditions at low cost, being able to work without interruptions." Each word is followed by a green checkmark. Below the text is a progress bar with a star icon and "5/5", and a blue "Continua" button. The bottom screenshot is titled "1. Corrective or Breakdown Maintenance" and shows a multiple-choice question: "The corrective maintenance...". The options are: "Repairs the equipment when it's out of order and restores its normal function", "Doesn't cause excessive delays in production and profit loss", "Has to be scheduled with a considerable time frame", and "Any of the above are correct". The video player interface includes a progress bar at the bottom of each screenshot, with a play button, a progress slider, and various control icons.

Objectives of plant maintenance

Fill the blanks

Maintenance ensures the **availability** of machines and equipment to perform their functions at **optimum** conditions

The objectives of plant maintenance are to achieve **minimum** breakdown and to keep the plant in excellent conditions at **low** cost, being able to work without **interruptions**

5/5 **Continua**

1. Corrective or Breakdown Maintenance

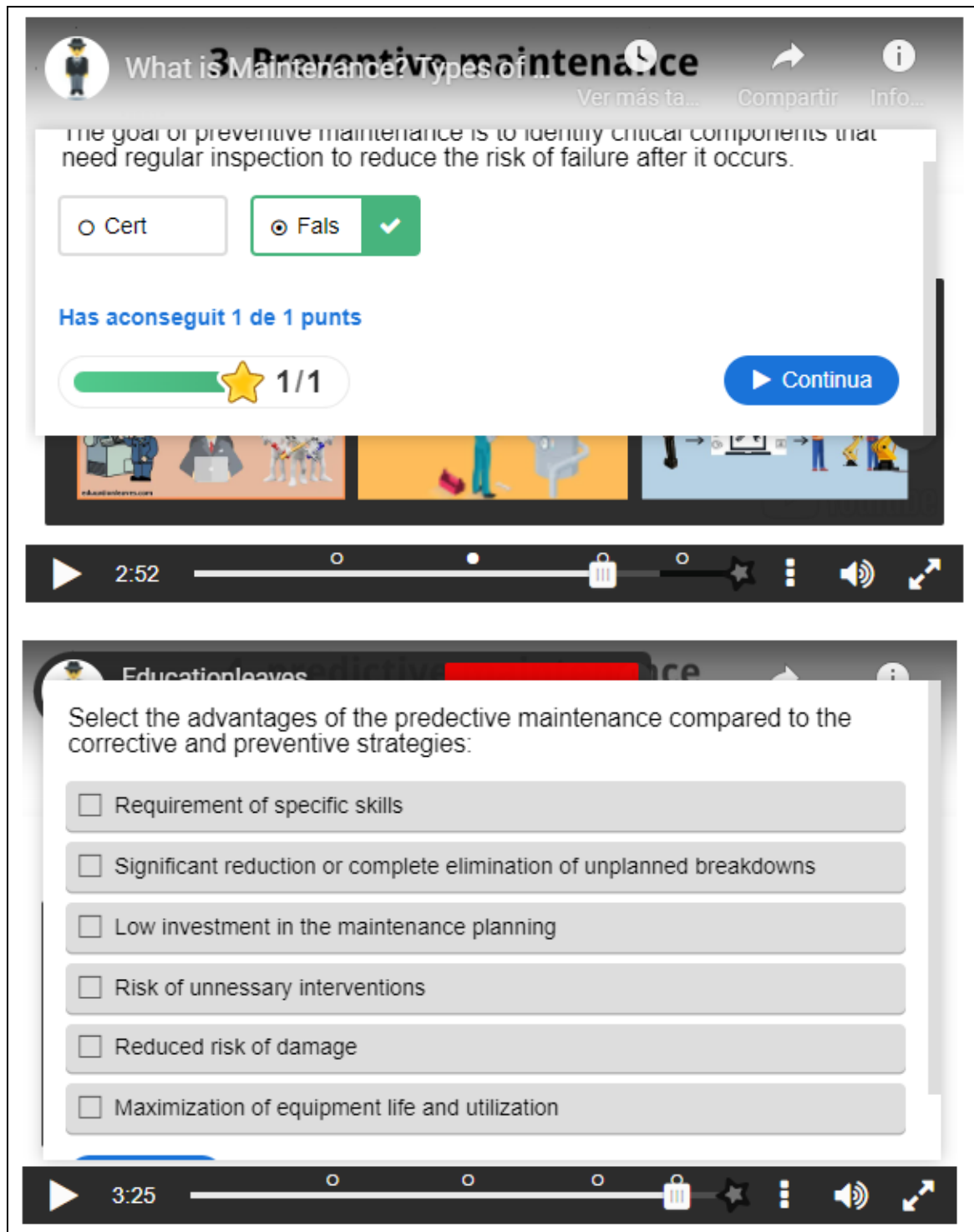
The corrective maintenance...

- Repairs the equipment when it's out of order and restores its normal function
- Doesn't cause excessive delays in production and profit loss
- Has to be scheduled with a considerable time frame
- Any of the above are correct

1:57

The image shows two screenshots from a video player. The top screenshot is titled "1 Corrective or Breakdown Maintenance" and contains a quiz question: "The corrective maintenance...". The options are: "Doesn't cause excessive delays in production and profit loss", "Repairs the equipment when it's out of order and restores its normal function" (highlighted in green with a checkmark), "Has to be scheduled with a considerable time frame", and "Any of the above are correct". The video player shows a progress bar at 1:57.

The bottom screenshot is titled "3 Preventive maintenance" and contains a text-based question: "The goal of preventive maintenance is to identify critical components that need regular inspection to reduce the risk of failure after it occurs." Below the text are two radio button options: "Cert" and "Fals". A blue "Verifica" button is at the bottom. The video player shows a progress bar at 2:52.



3 Preventive maintenance

What is Maintenance? Types of...

The goal of preventive maintenance is to identify critical components that need regular inspection to reduce the risk of failure after it occurs.

Cert Fals ✓

Has aconseguit 1 de 1 punts

1/1

Continua

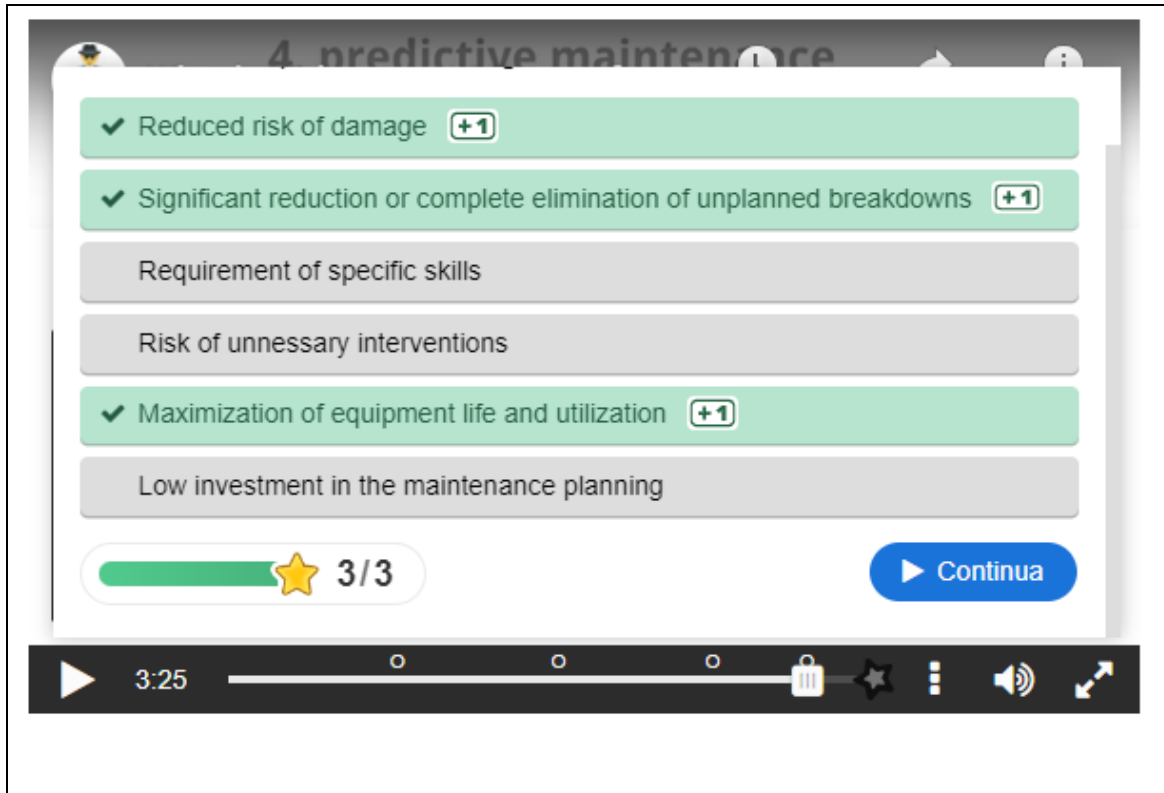
2:52

Educationleaves

Select the advantages of the predictive maintenance compared to the corrective and preventive strategies:

- Requirement of specific skills
- Significant reduction or complete elimination of unplanned breakdowns
- Low investment in the maintenance planning
- Risk of unnecessary interventions
- Reduced risk of damage
- Maximization of equipment life and utilization

3:25



Enunciat de l'activitat amb la tècnica puzzle:

IMPORTÀNCIA, BENEFICIS I TIPUS DE MANTENIMENTS

Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç d'enumerar i definir la importància i beneficis del manteniment industrial, així com els 4 tipus principals de manteniment que es poden trobar a la indústria.

Agrupaments: es dividirà la classe en 5 grups.

Tasca grupal: aprendre els continguts teòrics de la documentació adjunta, utilitzant la tècnica de "Roda d'experts" o "mètode puzzle", i exposar oralment una part d'aquests continguts.

Temporització:

- 10' Explicació de la tasca i formació dels grups
- 20' Lectura individual del material assignat
- 40' Reunió d'experts. Posada en comú dins el grup i preparació d'un resum/mapa mental amb l'eina col·laborativa [Mindmeister](https://www.mindmeister.com/) per explicar el material assignat als companys que han treballat altres parts del contingut
- 30' Explicació als companys que han treballat altres parts del contingut (6' per cada part)
- 50' Un representat de cada grup explicarà a tota la classe una de les 5 parts (seleccionades a l'atzar)

1- MANTENIMENT INDUSTRIAL: IMPORTÀNCIA I BENEFICIS

Les indústries de procés es caracteritzen perquè per tal de produir alguna cosa fa falta seguir unes determinades operacions, que si no se segueixen de manera estricta no s'obté el producte desitjat o amb els estàndards de qualitat necessaris. Alguns exemples d'aquest tipus d'indústria són la indústria química pesada (refineries de petroli, petroquímiques, siderúrgiques, generació elèctric o de gas, alimentació, farmacèutica, etc.).

Actualment, el manteniment ocupa un lloc central en qualsevol activitat industrial i és un desafiament importat per a la productivitat i competitivitat de les empreses.

Fins fa pocs anys, el manteniment es limitava a les operacions de reparació o resolució de problemes amb caràcter ocasional. Actualment, el manteniment industrial és un àmbit d'actuació bastant més ampli, el resultat del qual influeix considerablement en la productivitat de les plantes industrials.

Les empreses calculen recuperar el cost de la maquinària mitjançant l'amortització, que es calcula tenint en compte el temps de vida útil de l'equipament. Si aquesta vida útil es redueix per un mal manteniment o conservació de l'equip, els costos augmenten exponencialment. Així doncs, el departament de manteniment industrial és un servei essencial en un procés industrial.

L'objectiu principal del manteniment industrial és aconseguir el menor nombre d'averies possible i mantenir la producció de planta en bon estat de funcionament amb el menor cost possible. La maquinària i les instal·lacions han de mantenir-se en bon estat per a poder ser utilitzades a la seva capacitat òptima sense interrupcions.

Com es realitza la gestió del manteniment a dins una empresa, determinarà en gran part l'èxit a llarg termini, ja que uns recursos mal mantinguts poden fer que l'empresa perdi diners. És important conèixer bé tots els processos de l'empresa, per tal d'identificar quins són els processos clau o quins equips poden comportar més pèrdues si s'avarien. D'aquesta manera serà possible programar les tasques del pla de manteniment per ordre de prioritat.

Les principals avantatges de disposar d'un bon pla de manteniment inclouen allargar la vida útil de la maquinària i millorar-ne la fiabilitat, millorar la qualitat del producte, ser eficient energèticament, assegurar el compliment de la normativa vigent, i garantir la seguretat del personal.

Per tal que l'organització d'un departament de manteniment dins una empresa sigui eficient, cal veure les tasques de manteniment com una part imprescindible de qualsevol procés industrial, no com un "mal necessari" o inevitable cost de producció, i s'ha de treballar estretament amb el departament de producció, per tal d'optimitzar la productivitat de la planta.

Per implementar el manteniment cal realitzar les següents etapes:

- Identificar totes les màquines i elements de les instal·lacions susceptibles a manteniment, cal assignar-los un codi o numeració.
- Quantificar la seva importància dins de l'organització, és a dir, quin és l'impacte que poden tenir en la producció en cas de fallada.
- Decidir el tipus de manteniment que s'haurà d'aplicar a cada element i planificar-lo.

- Calcular el pressupost necessari per realitzar el manteniment
- Establir mecanismes de control de la gestió del manteniment: fitxes, informes, etc.

2- MANTENIMENT CORRECTIU

Consisteix principalment en reparar un equipament un cop l'averia ha tingut lloc. És un bon mètode pels equipaments que no són essencials en el procés productiu o que tenen un cost menor.

Si aquest manteniment no s'utilitza de forma estratègica, pot donar lloc a parades imprevistes quan falli un equip crític, i pot suposar un major temps d'inactivitat i majors costos.

Hi ha quatre tipus de situacions que indiquen quan és necessari realitzar un manteniment correctiu:

- Per resoldre un problema que s'ha detectat mentre es desenvolupaven altres tasques de manteniment (p.ex. manteniment preventiu)
- Quan un operari de la màquina detecta un problema o mal funcionament que s'ha de corregir
- Després que un sensor de control d'estat envii una altera sobre un problema de rendiment
- Després d'una averia de la maquinària o equip

El manteniment correctiu pot ser de dos tipus:

- Programat: quan s'identifica una falla durant el manteniment preventiu o predictiu i es determina que no cal reparar-ho immediatament. En aquest cas, es programa una ordre de treball per solucionar el problema per un altre moment en què no calgui aturar la producció. Si per solucionar-ho cal demanar peces de recanvi, es poden demanar entre que es detecta la falla i es programa el manteniment correctiu, eliminat temps d'inactivitat addicionals.
- No programat: quan s'observa que un component està a punt de fallar i que és més eficient solucionar-ho al moment i no haver de fer una reparació d'emergència a posteriori.

Les principals avantatges del manteniment correctiu són:

- Major durabilitat dels equipaments, permetent allargar la vida útil mitjançant la reparació o recanvi de peces i la correcció de fallades.
- Reducció de costos a curt termini ja que al no produir-se parades o despeses de peces i mà d'obra de forma preventiva, optant per un procés de manteniment reactiu.
- Menys dificultat de planificació o organització, només s'actua quan cal corregir una fallada, s'aconsegueix una simplificació del procés.
- En cas que els costos de parar la producció per fer un manteniment preventiu siguin majors que la inversió necessària per fer un manteniment correctiu, aquest últim serà la millor solució.

Els principals inconvenients són:

- Fallades imprevistes que suposen una parada de la producció no programada. Cal invertir temps en revisar l'equipament, identificar la fallada, aconseguir les peces necessàries per corregir el problema i solucionar-lo. Els temps es poden incrementar molt si no es troba ràpid l'origen del problema o si les peces arriben amb retard.
- Limita la vida útil dels equipaments ja que augmenta la possibilitat de tenir averies importants i reduir-ne la durabilitat
- Majors costos de reparació a llarg termini, ja que les avaries acostumen a ser més greus i més cares, influint negativament en la productivitat de la maquinària o en la qualitat del producte.

3- MANTENIMENT PREVENTIU

Qualsevol activitat de manteniment, com una inspecció, una revisió o una substitució que es realitzi dins un pla programat i no com a resposta a una averia, es pot considerar un manteniment preventiu. L'objectiu d'aquest tipus de manteniment és el de limitar el temps d'inactivitat de la producció i allargar la vida útil dels equips i instal·lacions mitjançant la identificació dels components o peces susceptibles a patir desgast i reparar-los o substituir-los abans que es produeixi la fallada.

És, per tant, un procés planificat, que requereix una programació proactiva i una documentació detallada dels informes anteriors. Els tècnics de manteniment han de dur a terme inspeccions, manteniment i reparacions rutinàries per assegurar que la maquinària i equipaments funcionin amb el rendiment òptim. Alguns exemples d'accions de manteniment preventiu inclouen la programació i realització d'inspeccions periòdiques, la neteja de les instal·lacions, la lubricació de les peces per reduir el desgast, etc.

Els tipus de manteniment preventiu més comuns són:

- Manteniment basat en el temps: crear un programa de manteniment mensual, anual o amb la periodicitat que recomani el fabricant per supervisar i netejar els equips.
- Manteniment basat en l'ús: si una maquinària o equipament s'utilitza cada dia, és una bona opció fer un seguiment del seu ús (comptant les hores de funcionament, cicles de producció, etc.) i realitzar el manteniment cada X hores.
- Manteniment predictiu: s'explicarà amb detall al següent apartat

Un bon pla de manteniment preventiu ha d'incloure els següents passos:

- Inspecció: per avaluar l'estat actual dels equipaments, identificar signes de desgast i les seves causes i com es pot reparar.
- Manteniment: inclou la neteja, lubricació i altres accions per prevenir el desgast prematur o les fallades.
- Calibració: comparar el funcionament de l'equip amb el rendiment esperat segons el fabricant.
- Proves: un cop realitzat el manteniment i calibració cal comprovar que l'equipament funciona amb normalitat.
- Ajustament: si escau, realitzar ajustaments per tal que d'adaptar millor el funcionament a les necessitat de les instal·lacions i planta de producció.

Hi ha molts beneficis associats al manteniment preventiu ja que garanteix el funcionament eficient de la producció, es redueix el temps d'inactivitat dels equipaments, comporta menors costos de reparació, augmenta la vida útil de la maquinària i la seva fiabilitat, hi ha menys probabilitat de patir accidents laborals, etc. Tot i que pot semblar que el manteniment preventiu comporta una càrrega de treball elevada des del punt de vista administratiu, d'elaboració d'informes i de planificació, els beneficis a llarg termini compensen sobradament.

4- MANTENIMENT PREDICTIU

El manteniment predictiu es refereix a l'ús de mètodes de manteniment proactius basats en l'adquisició de dades que permeten analitzar l'estat de funcionament dels equips i que ajuden a predir quan cal realitzar el manteniment.

L'objectiu del manteniment predictiu és el de programar el manteniment en el moment més convenient i rendible, optimitzant al màxim la vida útil de l'equip. És, per tant, un tipus de manteniment preventiu, ja que es realitzarà abans que tingui lloc la fallada, però no es farà per defecte en un període de temps establert o segons les hores de funcionament, sinó quan apareguin dades anòmales que indiquin que en breu pot ocórrer la fallada.

Habitualment utilitzen eines i tècniques de monitorització de l'estat de les màquines que gràcies a la intel·ligència artificial es poden detectar possibles fallades abans que tinguin lloc.

El fet d'utilitzar equips per monitoritzar l'estat i avaluar el rendiment de la maquinària implica instal·lar sensors a les màquines per capturar dades. Els sensors poden captar multitud de variables, per exemple la temperatura o la pressió, i permeten tenir dades sense haver de manipular o parar el funcionament de la màquina. Amb la tecnologia d'internet de les coses (IoT) aquests sensors poden compartir les dades en temps real en una base de dades central, sense necessitat d'una connexió per cable. Existeixen software que contenen algorismes predictius per identificar les tendències d'aquestes dades i detectar quan caldrà fer el manteniment.

Existeixen diverses tècniques de monitorització de l'estat de les màquines:

- Anàlisi de vibracions
- Termografia infraroja
- Anàlisi del lubricant
- Anàlisi d'ultrasons
- Anàlisi elèctric
- Anàlisi de partícules de desgast o ferrografia
- Anàlisi de fuites de pressió de buit
- Anàlisi del circuit del motor
- Anàlisi per radiació
- Mesures electromagnètiques
- Interferometria làser

Algunes d'aquestes tècniques són més complicades i costoses d'implementar que d'altres, però a la llarga, ofereixen una bona relació qualitat-preu, ja que és la manera de garantir que es realitzen les operacions de manteniment en el moment precís: ni després de produir-se la fallada (com el correctiu) ni de manera excessiva o anticipada (com pot passar en el cas del preventiu).

5- MANTENIMENT PRODUCTIU TOTAL (TPM)

TPM significa *Total Productive Maintenance*, i és un tipus de manteniment que defensa la idea que tots els treballadors de la fàbrica han de participar en el manteniment diari, en lloc de traslladar tota aquesta responsabilitat als tècnics de manteniment.

L'objectiu d'aquest tipus de manteniment és el de no aturar mai la producció, produir sense defectes, eliminar el temps improductiu, i tot això sense que es produeixin accidents de treball.

Tots els treballadors de l'empresa han d'estar implicats en el manteniment, cadascú des de la seva perspectiva. Els gerents i enginyers han de promoure la cultura de TPM a l'empresa i interpretar i supervisar les dades recollides. Els gestors i tècnics de manteniment han de realitzar les activitats de manteniment preventiu o predictiu i ensenyar a cada treballador a fer tasques de manteniment senzilles i a ser capaços de detectar funcionaments estranys. Els operaris de les màquines són els que realment hi estan treballant cada dia i han de sentir els equips com a seus, realitzant tasques de neteja, lubricació i altres tasques rutinàries, també seran els primers en detectar un possible problema que hauran de notificar.

Els beneficis del TPM són:

- Menys parades i reducció del manteniment no planificat: si els operaris saben detectar canvis en el funcionament es poden detectar possibles desgastos o parts malmeses molt més aviat, podent aplicar el manteniment preventiu i que no tingui lloc una parada d'emergència.
- Major rendiment: els possibles danys no passen desapercibuts, reduint per tant les parades improductives i mantenint una producció òptima. A més, els tècnics de manteniment no han de respondre a emergències i es poden dedicar a tasques més complexes com la planificació del manteniment i a l'anàlisi de les dades dels sensors.
- Més seguretat en el treball: el mal funcionament d'alguns equips pot comportar un risc elevat per la seguretat dels operaris. Per altra banda, si s'han de realitzar reparacions d'emergència, se sol actuar amb pressa i augmenten els riscos durant la reparació.
- Reducció dels costos de producció: el ritme productiu millora i per tant es poden obtenir més beneficis econòmics. A més, s'estalvia en manteniment correctiu, que sol ser més costós que el preventiu.

Aquesta estratègia es basa en 8 pilars fonamentals:

- Enfocar-se en les millores: la gran prioritat del TPM és millorar per evitar la pèrdua d'equips, mà d'obra, matèries primes i energia. S'ha de ser proactiu a provar nous mètodes i millorar els processos.
- Autonomia: cada treballador ha de tenir l'autonomia de realitzar tasques de manteniment, inspecció i manteniment dels equips amb els que treballa.
- Gestió de la qualitat: produir amb zero defectes, optimitzar la producció.
- Manteniment planificat: és imprescindible per evitar parades imprevistes. S'ha de programar en períodes que no afectin el funcionament normal de l'empresa.
- Gestió de nous equips: l'experiència adquirida amb el temps ha d'ajudar a prendre decisions a l'hora de comprar o fabricar nous equipaments que permetin facilitar el manteniment.

- Formació contínua: cal que els treballadors tinguin un coneixement actualitzat dels equips i com realitzar les inspeccions i manteniment necessaris i estar al dia de les noves tecnologies dels equips.
- Higiene i seguretat en el treball: una bona gestió del manteniment prevé no només accidents de treball durant el manteniment en si, sinó que també contribueix al benestar dels treballadors. És important evitar exposicions a productes tòxics, a la radiació i fum.
- TPM a nivell administratiu: cal implementar aquesta filosofia a tots els nivells, es tracta d'aconseguir una millora continua dels processos, no només productius, sinó també logístics i administratius.

Enunciat de l'activitat sobre tècniques de monitorització

TÈCNiques DE MONITORITZACIÓ UTILITZADES EN EL MANTENIMENT PREDICTIU

Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç d'enumerar i definir les principals tècniques de monitorització de l'estat de funcionament de la maquinària i equips que s'utilitzen en el manteniment predictiu.

Agrupaments: es treballarà amb grups de 2-3 persones. S'entregarà un únic document per grup.

Temporització: 3h.

ACTIVITAT:

A cada un dels grups s'assignarà una de les següents tècniques de monitorització:

1. Anàlisi de vibracions
2. Termografia infraroja
3. Anàlisi del lubricant
4. Anàlisi d'ultrasons
5. Anàlisi del circuit del motor

Per la tècnica assignada caldrà respondre als següents punts:

- a. Definició de la tècnica
- b. Quin o quins aparells s'utilitzen per fer les mesures?
- c. Esquema / imatge que sigui representativa de la tècnica: imatge de l'equipament/sensors utilitzats, exemple d'una gràfica on es vegi l'evolució de les dades adquirides, etc.
- d. Per a què/quins equipaments/màquines/instal·lacions s'aplica la tècnica?
- e. Com s'han d'interpretar les dades o com es pot detectar quan hi ha un seguit de dades anòmales que poden derivar en una fallada?
- f. Enumera alguns tipus de fallades que es poden detectar amb la tècnica, i quines accions de manteniment es poden dur a terme per millorar el funcionament de l'equip.

3.2 A2 – Organització del manteniment

Enunciat de l'activitat de disseny d'un pla de manteniment																																											
ACTIVITAT DE DISSENY DE PLA DE MANTENIMENT PER UN LABORATORI CONCRET																																											
<p>Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç d'elaborar un pla de manteniment per un equipament, màquina o instal·lació en concret, preparar un formulari de registre on identificar qualsevol incidència i establir-ne les mesures correctores pertinents.</p> <p>Agrupaments: tasca individual.</p> <p>Temporització: 6h.</p> <p>ACTIVITAT</p> <p>Dissenyeu el pla de manteniment, que inclogui model de registre on anotareu o quedaran indicats els resultats, les incidències i les actuacions derivades de les activitats de comprovació i manteniment del LABORATORI QUE ESCOLLIU. Cal que hi consti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nom del Laboratori ✓ Descripció i dades de l'establiment (tipus laboratori, magatzem, espai comú...) <p>Podeu escollir un equipament o instal·lació d'algun dels tres laboratoris:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Objecte del pla de manteniment</th> <th>Lab 0.21</th> <th>Lab 0.22</th> <th>Lab 0.23</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sistema elèctric, cablejat i magneto tèrmics dels tres laboratoris</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>aigua corrent i desaigües dels tres laboratoris</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>renta ulls i dutxes de seguretat dels tres laboratoris</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>gasos i bunsens dels tres laboratoris</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>armaris de seguretat del laboratori 0.22 i 0.23</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>extintors, mantes ignífugues i BIE (boca d'incendi equipada) dels tres laboratoris</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Farmaciola, llums de seguretat i senyalitzacions dels tres laboratoris</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>campanes extractores dels tres laboratoris</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aparells recirculadors i refrigerants d'aigua del laboratori 0.22</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td></td> <td style="text-align: center;">--</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - En cas d'haver-n'hi més d'un, indiqueu en un plànol la seva ubicació. - Revisa si a primer cop d'ull detectes incidències. - En el teu pla de manteniment has de preveure que un equipament/instal·lació no funcioni correctament. - Identificació del responsable de fer les comprovacions. - Accions correctores si s'han detectat incidències, amb data i hora. 				Objecte del pla de manteniment	Lab 0.21	Lab 0.22	Lab 0.23	sistema elèctric, cablejat i magneto tèrmics dels tres laboratoris				aigua corrent i desaigües dels tres laboratoris				renta ulls i dutxes de seguretat dels tres laboratoris				gasos i bunsens dels tres laboratoris				armaris de seguretat del laboratori 0.22 i 0.23	--			extintors, mantes ignífugues i BIE (boca d'incendi equipada) dels tres laboratoris				Farmaciola, llums de seguretat i senyalitzacions dels tres laboratoris				campanes extractores dels tres laboratoris				Aparells recirculadors i refrigerants d'aigua del laboratori 0.22	--		--
Objecte del pla de manteniment	Lab 0.21	Lab 0.22	Lab 0.23																																								
sistema elèctric, cablejat i magneto tèrmics dels tres laboratoris																																											
aigua corrent i desaigües dels tres laboratoris																																											
renta ulls i dutxes de seguretat dels tres laboratoris																																											
gasos i bunsens dels tres laboratoris																																											
armaris de seguretat del laboratori 0.22 i 0.23	--																																										
extintors, mantes ignífugues i BIE (boca d'incendi equipada) dels tres laboratoris																																											
Farmaciola, llums de seguretat i senyalitzacions dels tres laboratoris																																											
campanes extractores dels tres laboratoris																																											
Aparells recirculadors i refrigerants d'aigua del laboratori 0.22	--		--																																								

- Identificació del responsable de les accions correctores.
- **Exemples de registres:** Registres de manteniment preventiu d'instal·lacions, equips, estris. Registres de manteniment correctiu d'instal·lacions, equips, estris. Registre dels calibratge o contrastacions dels aparells de mesura de la temperatura, decibels, lluminositat, cabal, etc. en el cas que fos necessari.
- Disposes d'exemples al blog següent: MANTENIMENT /PROGRAMA. Et pots inspirar en elles, però no copiar-les. Disponible a :

<https://sites.google.com/xtec.cat/seguretatimanteniment/manteniment/programa?authuser=0>

Rúbrica d'avaluació:

Presentació del document	Presentació del document poc cuidada i amb moltes faltes d'ortografia 0 punts	Presentació del document acceptable i/o amb faltes d'ortografia 1 punts	Presentació del document correcta i sense faltes d'ortografia 2 punts
Plànol del laboratori	No s'inclou el plànol del laboratori 0 punts	S'inclou el plànol però no se senyalitza la ubicació de l'equipament 1 punts	S'inclou el plànol i se senyalitza correctament la ubicació de l'equipament 2 punts
Responsable del manteniment i accions correctores	No s'indica qui és el responsable de realitzar el manteniment i/o les accions correctores 0 punts		S'indica clarament qui és el responsable de realitzar el manteniment i/o les accions correctores 1 punts
Registre	No consta cap formulari de registre en el pla de manteniment 0 punts	Consta un formulari de registre però incomplet 3 punts	Formulari de registre complet 6 punts
Pla de manteniment	No està ben detallat (sense descripció de laboratori, de l'equipament, etc) 1 punts	S'ha fet un pla de manteniment però no s'han detallat bé les tasques a realitzar i/o no s'ha inclòs una previsió de la possible fallada 3 punts	S'ha fet un pla de manteniment però no es diferencia el manteniment correctiu del preventiu 6 punts
			S'han inclòs exemples en el formulari de registre, com si hagués tingut lloc una incidència i les accions correctores 9 punts
			Pla de manteniment correcte i ben detallat 9 punts

3.3 A3 – Normativa, senyalització i registres documentals

Enunciat de l'activitat per elaborar un qüestionari sobre normativa i senyalització
NORMATIVA I SENYALITZACIÓ DE L'ÀREA PER AL MANTENIMENT I REALITZACIÓ DELS TREBALLS
Objectius d'aprenentatge: un cop finalitzada la tasca l'alumnat ha de ser capaç d'identificar els diferents tipus, colors i significats de la senyalització per a la seguretat i la salut en els llocs de treball i per els treballs de manteniment.
Agrupaments: tasca individual

Temporització: 2h

Descripció de l'activitat: Llegiu atentament el material teòric adjunt on es resumeixen les principals normatives que cal tenir en compte per a la correcta senyalització dels llocs de treball, àrees de manteniment i maquinària. A continuació, formuleu 8 preguntes de diferents tipologies (V/F, respostes múltiples, omplir forats, descriptiva, etc) i responeu-les. El lliurament es farà a través de la tasca creada en el moodle. Un cop corregida l'activitat, es farà un recull de preguntes i respostes que es compartirà al moodle perquè tots hi tingueu accés, alguna de les preguntes sortirà a l'examen.

LECTURA DEL MATERIAL TEÒRIC

L'execució i implementació de les tasques de manteniment ha de complir un marc legal i normatiu. Els protocols, procediments i instruccions de les operacions de manteniment han de ser segurs pels llocs de treball, així com pels propis treballadors. La protecció dels treballadors i de les persones exposades a les màquines i equips s'aconsegueix gràcies a la planificació i programació de les tasques, amb la senyalització correcta de les zones d'aïllament i de perill, aplicant dispositius de protecció i equips de protecció, tant col·lectius com individuals, davant els diferents riscos: riscos de seguretat de les màquines i equips, riscos d'higiene industrial, riscos ergonòmics i psicosocials.

1. Senyalització de seguretat dels llocs de treball

En el món laboral es donen situacions de perill en les quals és convenient que el treballador rebi una determinada informació relativa a la seguretat, el que s'anomena *senyalització de seguretat*, i és aquella que subministra una indicació relativa a la seguretat de persones i/o béns.

La senyalització de seguretat és una tècnica de seguretat complementària que no elimina el risc per si mateix i, a més, la seva posada en pràctica no dispensa en cap cas de l'adopció de les mesures de prevenció i control que corresponguin. Així, la senyalització de seguretat **no elimina ni redueix els riscos**, sinó que com a màxim crida l'atenció sobre la seva existència.

Tota sola, doncs, no existeix com a mesura preventiva i és una última baula d'una cadena d'actuacions bàsiques preventives que comencen amb la identificació i avaluació de riscos. Quan ens trobem davant la impossibilitat d'eliminar o reduir prou el risc aplicant criteris de prevenció o de controlar-lo exhaustivament mitjançant mesures tècniques o organitzatives de protecció, sorgeix la necessitat de senyalització, havent d'advertir els operaris exposats de l'existència del risc i orientar o guiar els treballadors sobre les pautes de comportament que han de seguir davant de cada situació de risc (obligant, prohibint, informant...) i també se'ls ha de facilitar la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.

1.1. Normativa de senyalització

Les disposicions mínimes de caràcter general relatives a la senyalització de seguretat en el lloc de treball es concreten en el [Real Decreto 485/1997](#), de 14 d'abril (BOE núm. 97, de 23 d'abril), sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

L'article 2 del Real Decreto 485/1997 defineix la senyalització de seguretat i salut en el treball com una senyalització que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de plafó, un color, un senyal lluminós o acústic, una comunicació verbal o un senyal gestual, segons procedeixi.

L'àmbit d'aplicació objecte d'aquest reial decret és la senyalització de seguretat i salut en el treball, referida a les zones, locals, vies, recorreguts, perills derivats de l'activitat o la mateixa instal·lació, els mitjans de protecció, emergència, socors i salvament dels llocs de treball a fi de salvaguardar la seguretat i salut dels treballadors.

El reial decret tracta d'establir criteris uniformes i homogenis sobre la senyalització de seguretat i salut en el treball i permetre una informació comuna, independentment del centre de treball en el qual ens puguem trobar.

La guia tècnica de senyalització i salut en el treball publicada per l'INSHT (Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball), aclareix dubtes sobre el reial decret i enriqueix dades i conceptes.

La senyalització de seguretat i salut en el treball s'ha d'utilitzar sempre que l'anàlisi dels riscos existents, de les situacions d'emergència previsible i de les mesures preventives adoptades posi de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar els treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar els treballadors que facin determinades maniobres perilloses.

No s'han d'entendre com a lloc de treball només les zones interiors cobertes, sinó també aquelles zones annexes a aquestes que en formen part i per les quals circulin vehicles.

1.2. Tipus de senyalització en el lloc de treball

La senyalització emprada com a tècnica de seguretat es pot classificar segons el tipus de senyal:

- En forma de plafó
 - o Prohibició
 - o Advertència
 - o Obligació
 - o Lluita contra incendis
 - o Salvament o socors
- Lluminosos i acústics
- Comunicacions verbals
- Gestuals

Per la seva importància, efectivitat i utilització majoritària, destaca la senyalització òptica en les seves diverses formes: senyals en forma de plafó i senyals lluminosos. La senyalització òptica es basa en la utilització i apreciació dels colors.

A l'article 2 del reial decret es defineixen les senyalitzacions de la següent forma:

- a) **Senyal de prohibició:** un senyal que prohibeix un comportament susceptible de provocar un perill. Algunes de les més freqüents són: prohibit el pas a persones no autoritzades, prohibit tocar, prohibit fumar. Forma rodona, pictograma negre sobre fons blanc, amb vores i banda a 45° de color vermell.



Prohibido fumar



Prohibido fumar y encender fuego



Prohibido pasar a los peatones



Prohibido apagar con agua



Entrada prohibida a personas no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos de manutención



No tocar

- b) **Senyal d'advertència:** senyal que adverteix d'un risc o perill, per exemple: pas de vehicles de manutenció, matèries inflamables i caigudes a diferent nivell. Són de forma triangular, amb un pictograma negre sobre fons groc, amb vores negres.



Materias inflamables



Materias explosivas



Materias tóxicas



Materias corrosivas



Materias radioactivas



Cargas suspendidas



Vehículos de manutención



Riesgo eléctrico



Peligro en general



Radiaciones láser



Materias comburentes



Radiaciones no ionizantes



Campo magnético intenso



Riesgo de tropezar



Caída a distinto nivel



Riesgo biológico



Baja temperatura

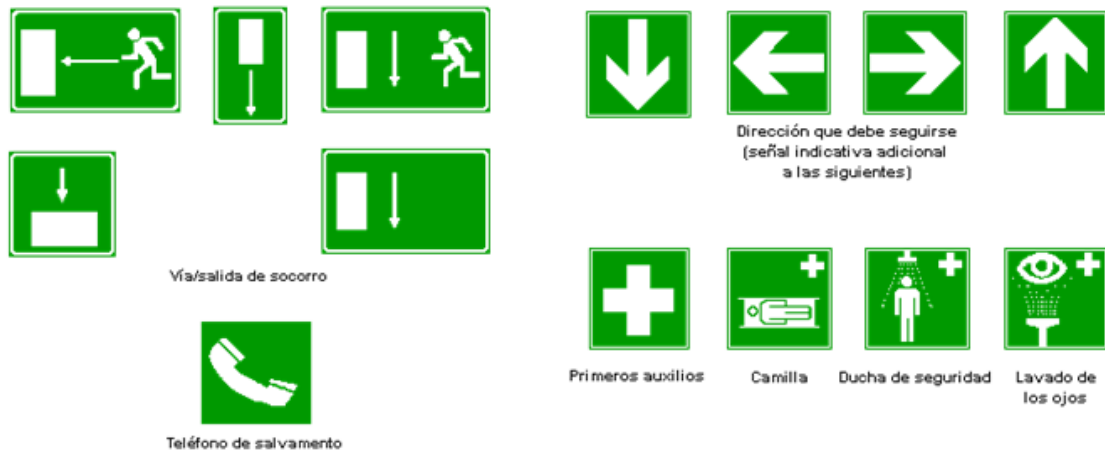


Materias no volvas o irritantes

c) **Senyal d'obligació:** senyal que obliga a un comportament determinat. Utilitzats per indicar o recordar l'ús de certs equips de protecció individual (EPI). Forma rodona, pictograma blanc sobre fons blau.



d) **Senyal de salvament o de socors:** senyal que proporciona indicacions relatives a les sortides de socors, als primers auxilis o als dispositius de salvament. Forma rectangular, pictograma blanc sobre fons verd. En el cas de material i lluita contra incendis el pictograma és blanc sobre fons vermell.





Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las anteriores)

- e) **Senyal indicatiu:** senyal que proporciona informacions diferents de les previstes en les quatre anteriors.
- f) **Senyal en forma de plafó:** senyal que, per la combinació d'una forma geomètrica, de colors i d'un símbol o pictograma, proporciona una determinada informació, la visibilitat de la qual està assegurada per una il·luminació de suficient intensitat.
- g) **Senyal addicional:** senyal utilitzat al costat d'un altre senyal dels previstos en el paràgraf anterior i que facilita informacions complementàries.
- h) **Color de seguretat:** color al qual s'atribueix una significació determinada en relació amb la seguretat i salut en el treball
- i) **Símbol o pictograma:** imatge que descriu una situació o obliga a un comportament determinat, utilitzada sobre un senyal en forma de plafó o sobre una superfície lluminosa.
- j) **Senyal lluminós:** senyal emès per mitjà d'un dispositiu format per materials transparents o translúcids, il·luminats des de darrere o des de l'interior, de manera que apareix com una superfície lluminosa.
- k) **Senyal acústic:** senyal sonor codificat, emès i difós per mitjà d'un dispositiu apropiat, sense intervenció de veu humana o sintètica.
- l) **Comunicació verbal:** missatge verbal predeterminat en el qual s'utilitza veu humana o sintètica.
- m) **Senyal gestual:** moviment o disposició dels braços o de les mans de forma codificada per guiar les persones que fan maniobres que constitueixen un risc o perill per als treballadors.

1.3. Colors i formes de seguretat

Els colors de seguretat, tal com indica el Real Decreto 485/1997 a l'annex II, podran formar part d'una senyalització de seguretat o constituir-la per si mateixos.

Els colors de seguretat són els d'ús especial i restringit, la finalitat dels quals és indicar la presència o absència de perill o bé d'una obligació que cal complir.

No tots els colors són igualment vàlids per al seu ús en seguretat, perquè ofereixen diferent sensibilitat, i el color utilitzat en la senyalització ha d'atreure al més ràpidament possible l'atenció de la persona a qui va dirigit.

S'han seleccionat **quatre colors** per a ús específic de la seguretat que, aplicats sobre formes determinades, donen lloc a diferents significats.

El real decret indica que quan el color de fons sobre el qual s'hagi d'aplicar el color de seguretat pugui dificultar la percepció d'aquest últim, s'utilitzarà un color de contrast que emmarqui o s'alterni amb el de seguretat.

Color de seguretat	Color de contrast	Forma	Significat	Indicacions i precisions
Vermell	Blanc	Rodona	Senyal de prohibició	Comportaments perillosos
		Rodona	Perill – alarma	Aturada, parada, dispositius de desconnexió d'emergència. Evacuació
		Rectangular o quadrada	Material i equips de lluita contra incendis	Identificació i localització
Groc o groc ataronjat	Negre	Triangle	Senyal d'advertència	Atenció, precaució. Verificació
Blau	Blanc	Rodona	Senyal d'obligació	Comportament o acció específica. Obligació d'utilitzar un equip de protecció individual
Verd	Blanc	Rectangular o quadrada	Senyal de salvament o auxili	Portes, sortides, passatges, material, punts de salvament o de socors, locals
			Situació de seguretat	Tornada a la normalitat

1.4. Senyals lluminosos

La llum emesa pel senyal ha de provocar un contrast lluminós apropiat respecte al seu entorn, en funció de les condicions d'ús previstes. La seva intensitat ha d'assegurar que es percebi, sense arribar a produir enlluernaments.

La superfície lluminosa que emeti un senyal pot ser de color uniforme o portar un pictograma sobre un fons determinat. En el primer cas, el color s'ha d'ajustar al que es disposa sobre colors de seguretat; en el segon cas, el pictograma ha de respectar les regles aplicables als senyals en forma de plafó.

Si un dispositiu pot emetre un senyal tant continu com intermitent, el senyal intermitent s'utilitzarà per indicar, respecte al senyal continu, un major grau de perill o una major urgència de l'acció requerida.

No s'han d'utilitzar alhora dos senyals lluminosos que puguin donar lloc a confusió, ni un senyal lluminós a prop d'una altra emissió lluminosa amb prou feines diferent.

Quan s'utilitzi un senyal lluminós intermitent, la durada i freqüència de les làmpades han de permetre la correcta identificació del missatge, evitant que pugui ser percebut com a continuu o confondre's amb altres senyals lluminosos.

Els dispositius d'emissió de senyals lluminosos per a ús en cas de perill greu han de ser objecte de revisions especials o anar proveïts d'una bombeta auxiliar.

1.5. Senyals acústics

El senyal acústic ha de tenir un nivell sonor superior al nivell de soroll ambiental, de manera que sigui clarament audible, sense arribar a ser excessivament molest. No s'ha d'utilitzar un senyal acústic quan el soroll ambiental sigui molt intens.

El to del senyal acústic o, quan es tracti de senyals intermitents, la durada, interval i agrupació dels impulsos, ha de permetre identificar-lo i distingir-lo correctament d'altres senyals acústics o sorolls ambientals.

No s'han d'utilitzar dos senyals acústics simultàniament.

Si un dispositiu pot emetre senyals acústics amb un to o intensitat variables o intermitents, amb un to o intensitat continuus, s'han d'utilitzar els primers per indicar, per contrast amb els segons, un major grau de perill o una major urgència de l'acció requerida.

El so d'un senyal d'evacuació ha de ser continuu.

1.6. Comunicacions verbals

La comunicació verbal s'estableix entre un locutor o emissor i un o diversos oients, en un llenguatge format per textos curts, frases, grups de paraules o paraules aïllades, eventualment codificats.

Els missatges verbals han de ser tan curts, simples i clars com sigui possible; amb l'aptitud verbal del locutor i les facultats auditives del o dels oients n'hi ha d'haver prou per garantir una comunicació verbal segura.

La comunicació verbal ha de ser directa (utilització de la veu humana) o indirecta (veu humana o sintètica, difosa per un mitjà apropiat)

1.7. Senyals gestuals

Un senyal gestual ha de ser precís, simple, ampli, fàcil de realitzar i comprendre, i clarament distingible de qualsevol altre senyal gestual.

La utilització dels dos braços al mateix temps s'ha de fer de forma simètrica i per a un sol senyal gestual.

Se solen utilitzar per a moviment de maquinària pesada o elements voluminosos i pesats de les instal·lacions, per mitjà de grans grues o maquinària de moviment de terres. En aquests casos,

es pot presentar un soroll de fons elevat, i per això són més efectius que les comunicacions verbals.

1.8. Selecció del tipus de senyal

A l'hora d'escollir el tipus de senyalització més adient com a complement d'altres mesures per protegir els treballadors contra certs riscos existents, cal estudiar paràmetres com:

- L'extensió de la zona a cobrir i el nombre de treballadors afectats
- Els riscos i les circumstàncies que s'han de senyalitzar
- La possibilitat de veure'n disminuïda l'eficàcia, bé per la presència d'altres senyals, bé per circumstàncies que en dificultin la presència (tant pel receptor, com la capacitat o facultats físiques visuals i/o auditives disminuïdes, com per característiques del lloc on s'ha d'implantar, com la il·luminació, els colors de l'entorn, el soroll ambiental, etc.)

2. Senyalització de l'àrea per al manteniment

La senyalització dels llocs de treball per a l'execució de les accions de manteniment, ordre i neteja, segueix el procediment i les instruccions descrites per el [Real Decreto 486/1997](#), de 14 d'abril, per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball (BOE núm 97, de 23 d'abril de 1997). Addicionalment, la senyalització dels llocs de treball ha de complir amb el que es disposa en el Real Decreto 485/1997, de 14 d'abril, detallat a l'apartat anterior.

L'annex II (ordre, neteja i manteniment) del Real Decreto 486/1997 fa referència als quatre punts següents:

- Les zones de pas, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, han d'estar lliures d'obstacles de forma que sigui possible utilitzar-les sense dificultats en tot moment.
- Els llocs de treball, inclosos els locals de servei, i els seus respectius equips i instal·lacions, es netejaran periòdicament i sempre que sigui necessari per mantenir-los en tot moment en condicions higièniques adequades. Amb aquesta finalitat, les característiques dels terres, sostres i parets han de permetre aquesta neteja i manteniment. S'eliminaran ràpidament els desperdiciis, les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i altres productes residuals que puguin originar accidents o contaminar el lloc de treball.
- Les operacions de neteja no han de constituir per si mateixes una font de risc per als treballadors que les efectuïn o per a tercers, realitzant-se en els moments, forma i amb els mitjans adequats.
- Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, haurà de ser objecte d'un manteniment periòdic, de forma que les seves condicions de funcionament compleixin sempre les especificacions del projecte, arreglant-se amb rapidesa les deficiències que puguin afectar la seguretat i la salut dels treballadors. Si s'utilitza una instal·lació de ventilació, s'haurà de mantenir en bon estat de funcionament i un sistema de control haurà d'indicar qualsevol averia. En el cas de les instal·lacions de protecció, el manteniment haurà d'incloure el control del seu funcionament.

3. Senyalització de la maquinària

Les màquines i equips poden tenir riscos residuals més enllà del seu disseny segur, de les proteccions i de les mesures complementàries adoptades per al fabricant. En aquest cas, han d'incloure senyals d'avertència de perill sobre les màquines, les quals són útils per el correcte ús dels treballadors exposats. La [Directiva 2007/42/CE](#), relativa a les màquines, expressa quines han de ser les condicions de marcatge de les màquines.

Cada màquina ha de portar, de forma visible, llegible i indeleble, com a mínim les indicacions següents:

- La raó social i la direcció completa del fabricant i, en el seu cas, del representat autoritzat
- La designació de la màquina
- El marcatge CE
- La designació de la sèrie o del model
- El número de sèrie, si existeix
- L'any de fabricació, és a dir, l'any del final del procés de fabricació

Està prohibit indiciar una data anterior o posterior a la màquina a l'hora de demanar el marcatge CE.

4. Utilització i manteniment de la maquinària

La utilització de les màquines i equips de treball està subjecta a la reglamentació i normatives vigents.

El [Real Decreto 1215/1997](#), de 18 de juliol, per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, determina quines són les mesures mínimes que cal adoptar per a la protecció dels treballadors en la utilització dels equips de treball amb la finalitat de no derivar en riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.

Una altra reglamentació que han de complir els estats membres de la UE és la Directiva 2006/42/CE, que té un doble objectiu: harmonitzar els requisits de salut i seguretat que s'apliquen a les màquines sobre la base d'un nivell elevat de protecció de la salut i de la seguretat i, al mateix temps, garantir la lliure circulació de màquines en el mercat de la UE.

Aquesta directiva, en el punt relatiu al manteniment de la màquina s'estableix el següent:

- Manteniment
 - Els punts de reglatge i manteniment estaran situats fora de les zones perilloses. Les operacions de reglatge, manteniment, reparació, neteja i les intervencions sobre la màquina s'han de poder realitzar amb la màquina parada.
 - Si al menys una de les anteriors condicions no es pogués complir per motius tècnics, s'adoptarien mesures per garantir que aquestes operacions es puguin realitzar de forma segura.
 - Per les màquines automatitzades i, en el seu cas, per altres màquines, s'haurà de preveure un dispositiu de connexió que permeti muntar un equip de diagnòstic d'averies.

- Els elements d'una màquina automatitzada que s'hagin de substituir amb freqüència, s'hauran de poder desmuntar i tornar a muntar fàcilment i amb total seguretat. L'accés a aquests elements ha de permetre que aquestes tasques es realitzin amb els mitjans tècnics necessari seguint un *modus operandi* definit prèviament.
- Accés als llocs de treball o als punts d'intervenció
- La màquina s'ha de dissenyar i fabricar amb mitjans d'accés que permetin arribar amb total seguretat a totes les zones en les que s'hagi d'intervenir durant el seu funcionament, reglatge i manteniment.
- Separació de les fonts d'energia
- La màquina disposarà de dispositius que permetin aïllar-la de cada una de les seves fonts d'energia, que seran clarament identificables. Es podran bloquejar si al connectar-se de nou puguin posar en perill a les persones. Els dispositius també s'han de poder bloquejar quan l'operador no pugui comprovar, des de tots els punts d'accés, la permanència d'aquesta separació.
- En el cas de màquines que es puguin endollar a una presa de corrent, la desconexió de la clavilla serà suficient, sempre que l'operador pugui comprovar, des de tots els punts d'accés, la permanència de la desconexió.
- L'energia residual o emmagatzemada en els circuits de la màquina després del seu aïllament s'ha de poder dissipar amb normalitat sense risc per les persones
- No obstant els requisits anteriors, alguns circuits es poden mantenir connectats a la seva font d'energia per permetre, per exemple, el manteniment de peces, la protecció d'informació, l'enllumenat de parts internes, etc. En aquest cas, s'hauran d'adoptar mesures especials per garantir la seguretat dels operaris.
- Intervenció de l'operari
- Les màquines s'han de dissenyar, fabricar i equipar de maneres que es limitin les causes d'intervenció dels operaris. Sempre que no es pugui evitar la intervenció de l'operari, s'haurà d'efectuar amb facilitat i seguretat.
- Neteja de les parts interiors
- La màquina s'ha de dissenyar i fabricar de manera que sigui possible netejar les parts interiors que hagin contingut substàncies o preparats perillosos sense penetrar en elles; així mateix, el possible desaigua d'aquestes s'haurà de realitzar des de l'exterior.

4.1. Màquines destinades als productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics

Les màquines previstes per a ser utilitzades amb productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics s'han de dissenyar i fabricar de manera que s'evitin els riscos d'infecció, malaltia i contagi.

S'han de tenir en compte els següents requisits complementaris als anteriors:

- Els materials que entrin o puguin entrar en contacte amb els productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics han de complir amb les directives que els hi siguin aplicables. La màquina s'ha de dissenyar i fabricar de tal manera que aquests materials es puguin netejar abans de cada utilització; quan això no sigui possible s'utilitzaran elements d'un sol ús.
- Totes les superfícies en contacte amb els productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics que no siguin superfícies d'elements d'un sol ús:
 - Seran llises i no tindran ni rugositats ni cavitats que puguin contenir matèries orgàniques. S'aplicarà el mateix principi a les unions entre dues superfícies

- S'han de dissenyar i fabricar de manera que es redueixin al màxim els sortints, les vores i els plegaments en els muntatges
- S'hauran de poder netejar i desinfectar fàcilment, quan sigui necessari, prèvia retirada d'aquelles parts que siguin fàcilment desmuntables. Les superfícies internes tindran unions amb un radi suficient per possibilitar una neteja completa.
- Els líquids, gasos i aerosols procedents dels productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics, i dels productes de neteja, desinfecció i esbandit s'hauran de poder desallotjar completament de la màquina (si es possible, en una posició de "neteja")
- La màquina s'ha de dissenyar i fabricar de manera que es pugui evitar tota infiltració de substàncies, tota acumulació de matèria orgànica o penetració de éssers vius i, en particular, d'insectes, en les zones que no es puguin netejar.
- La màquina s'ha de dissenyar i fabricar de manera que els productes auxiliars que representin un perill per a la salut, incloent els lubricants utilitzats, no puguin entrar en contacte amb els productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics. La màquina s'ha de dissenyar i fabricar de manera que pugui comprovar-se el compliment permanent d'aquesta condició.
- En el manual d'instruccions de les màquines previstes per a ser utilitzades amb productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics s'indicaran els productes i mètodes de neteja, desinfecció i esbandit aconsellats, no només per les parts fàcilment accessibles sinó també per les parts a les que no es pot accedir.

Presentació del document	Presentació del document poc cuidada i amb moltes faltes d'ortografia 0 punts	Presentació del document acceptable i/o amb faltes d'ortografia 1 punts	Presentació del document correcta i sense faltes d'ortografia 2 punts
Ha respòs les preguntes correctament?	No 0 punts	Algunes 1 punts	Totes 2 punts
Tipologia de preguntes	La majoria de preguntes són del mateix estil 2 punts	Ha fet un esforç per formular preguntes de diferents tipus 4 punts	Ha estat original en la formulació de les preguntes 6 punts
Enunciat	En general, costa entendre els enunciats de les preguntes 2 punts	Algun enunciat no està massa ben formulat i costa entendre què es demana 4 punts	Clar i entenedor 6 punts

Qüestionari del moodle sobre notes tècniques de prevenció (NTP)

Llegeix les 4 NTP següents i contesta el qüestionari que trobaràs al moodle:

- [NTP 460](#). Mantenimiento preventivo de las instalaciones peligrosas
- [NTP 577](#). Sistema de gestión preventiva: revisiones de seguridad y mantenimiento de equipos

- [NTP 616](#). Riesgos biológicos en la utilización, mantenimiento y reparación de instrumentos de laboratorio
- [NTP 1017](#). Industria químico-farmacéutica: exposición a principios activos en operaciones de mantenimiento

Relaciona les funcions i responsabilitats de la programació de les revisions periòdiques amb els departaments o persones que se n'han de fer càrrec

Adoptar les mesures necessàries per tal que, amb un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el seu temps d'utilització en condicions òptimes per garantir la seguretat i salut dels treballadors

Participar en les revisions de control dels equipaments, comunicar qualsevol defecte o averia al seu responsable

Comprovar que els equips es trobin en correcte estat i que es facin les actuacions de manteniment previstes

Planificació de les revisions de seguretat i manteniment preventiu, complementàries a les inspeccions reglamentàries, integrant els aspectes de seguretat i salut tenint en compte les particularitats de les instal·lacions o equipaments

Empresari	Representant dels treballadors
Treballadors	Empresari
Càrrecs intermedis	Unitats funcionals i de manteniment
Unitats funcionals i de manteniment	Treballadors
	Recursos humans
	Càrrecs intermedis

Revisions específiques d'equips o components per una legislació pròpia.

Revisions generals d'instal·lacions i llocs de treball.

Revisions específiques d'equips o components per una legislació pròpia.

Il·luminació, escales, vies d'entrada i sortida d'evacuació.	Aparells a pressió, instal·lació elèctrica i paviments.
Aparells a pressió, instal·lació elèctrica i extintors.	Aparells a pressió, instal·lació elèctrica i extintors.
	Extintors, il·luminació, vies d'entrada i sortida d'evacuació
	Il·luminació, escales, vies d'entrada i sortida d'evacuació.
	Aparells a pressió, instal·lació elèctrica i escales.

Es considera manteniment correctiu quan s'efectua a una màquina o instal·lació quan l'averia ja s'ha produït.

Triu-ne una:

Vertader

Fals

Els prions són agents transmissibles no convencionals associats a les malalties de Creutzfeldt-Jakob o Encefalopatia Transmissible Bovina.

Triu-ne una:

Vertader

Fals

El risc d'exposició a API és més elevat en operacions de manteniment correctiu

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Les revisions reglamentàries les poden realitzar els propis treballadors que utilitzen els equips

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Les revisions informals realitzades per part dels treballadors no són vàlides ja que el personal implicat no està format per detectar els factors de risc

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Les intervencions rutinàries inclouen únicament les operacions de manteniment preventiu, predictiu i proactiu.

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

La contaminació pot estar present i no ser visible. No existeixen procediments per a detectar contaminació invisible en superfícies.

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

"Evitar la formació de bioaerosols" és una de les mesures de prevenció i protecció a l'exposició d'agents biològics.

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Amb la tècnica d'esterilitzar es produeix la destrucció de tots els gèrmens, incloses les espores bacterianes.

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Els compostos d'amoni quaternari són un bon desinfectant per poder eliminar espores de clostridium.

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Una instal·lació on apareix una junta per la qual es produeix una fuga d'oli i es manté en servei fins a una aturada programada en la que s'intervé per substituir aquesta junta. aquest manteniment és preventiu.

Trieu-ne una:

- Vertader
 Fals

Indica quina de les següents afirmacions és falsa:

- a. Els treballadors que realitzin operacions de manteniment, tant en processos d'obtenció d'API en marxa com finalitzats, no poden dur mai la seva roba de treball habitual, han de dur roba de protecció
- b. Les operacions de canvis de filtres són extremadament complexes, ja que els filtres acumulen una concentració d'API molt elevada, així que és important tenir la formació adient per fer aquesta operació i seguir un protocol estricte
- c. Si s'han de fer operacions de manteniment de determinades peces o equips en el taller, és important que el personal de producció el netegi bé per eliminar qualsevol resta de producte, transportar les peces en una bossa i fer les operacions de manteniment amb EPIs (guants i mascareta).

[Esborra la meva selecció](#)

Indica quina de les següents afirmacions és certa:

- a. El Permís de Treball Especial només el necessita personal extern a l'empresa, pel personal propi no és necessari
- b. Totes les operacions de manteniment amb risc d'exposició a API necessiten d'un Permís de Treball Especial
- c. Per decidir si una operació de manteniment necessita un Permís de Treball Especial és important identificar prèviament els riscos associats a l'operació

[Esborra la meva selecció](#)

El manteniment es defineix com aquell que s'executa en una màquina o instal·lació quan l'averia ja s'ha produït, amb l'objectiu de reestablir el seu estat operatiu habitual de servei. Aquest tipus de manteniment pot ser o no.

El manteniment consisteix en programar les o canvis d'alguns components o peces segons intervals predeterminats de temps.

El manteniment és el que està subordinat a un succés predeterminat que posa de manifest l'estat de desgast d'un bé. es basa en el coneixement de l'estat d'una o .

Els recipients que continguin una etiqueta de risc biològic, només poden obrir-se en una zona separada destinada per això i pel personal entrenat i autoritzat, seguint precaucions universals. És necessari utilitzar sistemes barrera de protecció personal. En aquesta zona hi ha d'haver l'equip necessari per a realitzar la suposada descontaminació.

Amb l'esterilització es produeix la destrucció de tots els gèrmens, incloses espores bacterianes, que pugui contenir un material. S'ha de tenir en compte, en certs casos, les peces dels instruments són sotmesos a l'acció de solucions detergents o antisèptiques per eliminar o diluir restes orgàniques. degut a que aquest pas no és una vertadera desinfecció, si aquesta es considera necessària, s'ha d'esterilitzar la peça emprant algun dels següents procediments:

- Esterilització per calor humida a baixes pressions autoclau.
- Esterilització per calor seca i microones de radiacions ionitzants.
- Radiacions UV.
- Esterilització per plasma.

Per minimitzar el risc d'exposició a API, el personal de producció ha de realitzar la neteja, ja que coneix millor les mesures preventives que cal tenir en compte que el personal de manteniment.

El valor ASL s'utilitza per determinar si la concentració d'un producte en una superfície després de la seva neteja és acceptable o no. Habitualment s'estableix a partir del valor de OEL, que indica quin és el límit al que un treballador pot estar exposat.

Descontaminació de centrifugues en cas de trencament d'un tub de centrifuga.

Com hem d'actuar en aquesta situació? Ha d'interromp-se la centrifugació i no obrir-la fins que hagin transcorregut uns 30 minuts.

Què hem de fer si el problema es descobreix quan l'instrument s'ha parat? Hem de tancar l'instrument i esperar els 30 minuts.

Quin és l'objectiu d'aquesta espera de temps? Que sedimenti el possible bioaerosol format.

3.4 Prova escrita UF3

1 - Indica quin és l'objectiu principal del manteniment industrial (0.5p)

aconseguir el menor número d'averies possible i mantenir la producció de planta en bon estat de funcionament amb el menor cost possible. La maquinària i les instal·lacions han de mantenir-se en bon estat per a poder ser utilitzades a la seva capacitat òptima sense interrupcions.

2 - Menciona 5 avantatges del manteniment industrial (0.5p)

Allargar vida útil maquinària

Millorar la fiabilitat de la maquinària i instal·lacions

Millorar la qualitat del producte

Reducció de les parades inesperades, producció més eficient, estalvi de costos de producció

Menors costos de reparació

Ser eficient energèticament

Assegurar el compliment de la normativa

Garantir la seguretat del personal

3 - Completa la frase "El manteniment _____ consisteix en reparar l'equip en el moment en què presenta una _____, sense saber la causa, provocant _____ no previstes en la producció" (0.15p)

A) preventiu – fallada – planificacions

B) correctiu – planificació – parades

C) predictiu – fallada – parades

D) correctiu – fallada – parades

4 - Completa la frase "El manteniment _____ és planificat i es realitza _____ que tingui lloc una _____" (0.15p)

A) preventiu – abans – averia.

B) correctiu – després – parada

C) predictiu – després – averia

D) correctiu – després – averia

5 - El manteniment que es realitza quan un equip, màquina o instal·lació deixa de funcionar s'anomena: (0.15p)

- A) preventiu
 B) correctiu
 C) predictiu

6 - Quins tipus de manteniment correctiu hi ha? Descriu-los breument: (0.5p)

- **Programat:** quan s'identifica una falla durant el manteniment preventiu o predictiu i es determina que no cal reparar-ho immediatament. En aquest cas, es programa una ordre de treball per solucionar el problema per un altre moment en què no calgui aturar la producció. Si per solucionar-ho cal demanar peces de recanvi, es poden demanar entre que es detecta la falla i es programa el manteniment correctiu, eliminat temps d'inactivitat addicionals.
- **No programat:** quan s'observa que un component està a punt de fallar i que és més eficient solucionar-ho al moment i no haver de fer una reparació d'emergència a posteriori.

7 - Defineix: (0.75p)

Manteniment basat en el temps	crear un programa de manteniment mensual, anual o amb la periodicitat que recomani el fabricant per supervisar i netejar els equips.
Manteniment basat en l'ús	si una maquinària o equipament s'utilitza cada dia, és una bona opció fer un seguiment del seu ús (comptant les hores de funcionament, cicles de producció, etc.) i realitzar el manteniment cada X hores.
Manteniment predictiu	ús de mètodes de manteniment proactius basats en l'adquisició de dades que permeten analitzar l'estat de funcionament dels equips i que ajuden a predir quan cal realitzar el manteniment. Permet programar el manteniment en el moment més convenient i rendible, optimitzant al màxim la vida útil de l'equip. Es realitzarà abans que tingui lloc la fallada, però no es farà per defecte en un període de temps establert o segons les hores de funcionament, sinó quan apareguin dades anòmales que indiquin que en breu pot ocórrer la fallada

8 - En relació a les tècniques de monitorització utilitzades en el manteniment predictiu, es cert que: (0.15p)

- A) La termografia es una tècnica predictiva molt útil per evitar el risc d'incendi en instal·lacions elèctriques.
- B) Els ultrasons permeten detectar i localitzar fugues de gas
- C) En l'anàlisi de vibracions s'utilitzen acceleròmetres per detectar canvis en les vibracions de components mecànics, com engranatges, corretges, etc, que poden ser provocats per desgast dels components, desalineacions, etc.
- D) Totes les anteriors són correctes

9 - Què significa TPM? (0.1p)

Total Productive Maintenance

10 - Quina de les següents afirmacions sobre el TPM és certa? (0.15p)

- A) Els tècnics de manteniment són els únics involucrats en les tasques de manteniment.
- B) Està instaurat a la majoria de les empreses d'indústries de procés
- C) Té 8 pilars conceptuals; entre ells evitar la pèrdua d'equips, matèries primes i energia, evitar parades imprevistes, optimitzar la producció o prevenir accidents de treball
- D) Totes les anteriors són incorrectes

11 - Relaciona la definició amb la paraula corresponent (2.4p)

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| a) Senyal indicatiu | g) Senyal acústic |
| b) Senyal en forma de plafó | h) Senyal gestual |
| c) Senyal addicional | i) Senyal de prohibició |
| d) Color de seguretat | j) Senyal d'advertència |
| e) Símbol o pictograma | k) Senyal d'obligació |
| f) Senyal lluminós | l) Senyal de salvament o socors |

h	Moviment o disposició dels braços o de les mans de forma codificada per guiar les persones que fan maniobres que constitueixen un risc o perill per als treballadors
b	Senyal que, per la combinació d'una forma geomètrica, de colors i d'un símbol o pictograma, proporciona una determinada informació, la visibilitat de la qual està assegurada per una il·luminació de suficient intensitat.
i	Senyal amb forma rodona, pictograma negre sobre fons blanc, amb vores i banda a 45º de color vermell.
a	Senyal que proporciona informacions diferents de les previstes en les senyals d'obligació, de prohibició, d'advertència i de salvament o socors
e	Imatge que descriu una situació o obliga a un comportament determinat, utilitzada sobre un senyal en forma de plafó o sobre una superfície lluminosa.
k	Senyal amb forma rodona, pictograma blanc sobre fons blau.
f	Senyal emès per mitjà d'un dispositiu format per materials transparents o translúcids, il·luminats des de darrere o des de l'interior, de manera que apareix com una superfície lluminosa.
j	Senyal amb forma triangular, amb un pictograma negre sobre fons groc, amb vores negres
g	Senyal sonor codificat, emès i difós per mitjà d'un dispositiu apropiat, sense intervenció de veu humana o sintètica.
c	Senyal utilitzat al costat d'un altre senyal i que facilita informacions complementàries.
l	Senyal amb forma rectangular o quadrada, pictograma blanc sobre fons verd
d	Color al qual s'atribueix una significació determinada en relació amb la seguretat i salut en el treball

12 - De les imatges següents, indica de quin tipus de senyal es tracta i el seu significat: (1.2p)

Imatge				
Tipus de senyal	Salvament o socors	Advertència	Prohibició	Obligació

Significat	Rentat d'ulls	Radiacions làser	Prohibit fumar i encendre foc	Protecció obligatòria del cap
------------	---------------	------------------	-------------------------------	-------------------------------

13 - Un pla de manteniment... (0.15p)

- A) Ha d'incloure un registre documental de les revisions de neteja i manteniment, indicat la data de les comprovacions, les incidències observades i les accions correctores.
- B) Només el pot executar el responsable de manteniment.
- C) No inclou les mesures de protecció que cal prendre per risc d'exposició a principis actius o a agents biològics.
- D) Totes són correctes.

14 - Referent a les màquines destinades als productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics, indica quina de les següents afirmacions no és correcta (0.15p)

- A) Les superfícies i unions en contacte amb els productes alimentaris, cosmètics o farmacèutics han de ser llises, sense rugositats ni cavitats.
- B) No es poden utilitzar elements d'un sol ús.
- C) El manual d'instruccions ha d'incloure els productes i mètodes de neteja, desinfecció i esbandit.
- D) El seu disseny i fabricació ha de permetre qualsevol infiltració de substàncies.

15 - Indica si les següent afirmacions són verdaderes (V) o falses (F) (3p)

F	En el manteniment correctiu es necessita un personal altament qualificat i format
V	La producció en el manteniment preventiu augmenta per la disminució de parades involuntàries
V	Els costos d'implementació del manteniment predictiu són elevats
F	En el TPM s'involucra només una part del personal de l'empresa, que són els tècnics de manteniment i els encarregats de les màquines
V	És important quantificar l'impacte que poden tenir les instal·lacions, equips o màquines en la producció en cas de fallada per poder decidir el tipus de manteniment més adequat
F	Sempre és millor optar per un manteniment predictiu

F	Amb l'anàlisi dels lubricants no és possible detectar si hi ha un desgast intern dels components amb contacte amb el lubricant
V	L'anàlisi del circuit del motor permet detectar desequilibris de tensió o degradació de l'aïllament
F	Per l'anàlisi de vibracions s'utilitzen únicament sensors que mesuren l'acceleració
F	La càmera termogràfica mesura la temperatura dels objectes per contacte
F	La senyalització és un element molt important de la seguretat ja que com d'altres, elimina i redueix els riscos
V	Per escollir el tipus de senyalització més adient, un dels factors a tenir en compte és l'extensió a cobrir i el nombre de treballadors afectats
F	Segons la directiva 2007/42/CE, les màquines únicament han de portar de forma visible el marcatge CE i el número de sèrie
V	Una senyalització lluminosa continua indica major gran de perill o major urgència que una d'intermitent
F	La senyalització acústica és la més utilitzada en els llocs de treball