



Treball de fi de màster

Material didàctic per la unitat didàctica
Pneumàtica i hidràulica.
“Disseny i construcció d’una mà hidràulica”
Annex I

Cognoms: Tello Artigas
Nom: Judith
Titulació: **Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària**
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes
Especialitat: **Tecnologia (Tec 3)**

Director/a: Francesc Xavier Villasevil

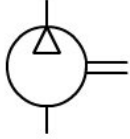
Data de lectura: 27/06/2011

ÍNDEX

1. MATERIAL DE SUPORT PER L'ACTIVITAT DE PUZZLE.....	2
2. MATERIAL DE SUPORT PER L'ACTIVITAT DE SIMULACIÓ.....	13
3. MATERIAL DE SUPORT PER L'ACTIVITAT DE TALLER.....	20

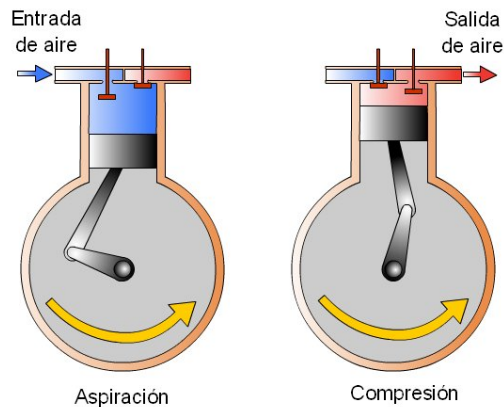
1.- MATERIAL DE SUPORT PER L'ACTIVITAT DE PUZZLE.

Els compressors.



És el principal component de producció d'aire comprimit. La seva funció és captar l'aire a pressió atmosfèrica i elevar la seva pressió per introduir-lo en un dipòsit. La pressió a la que es prepara l'aire oscila entre els 4 i 15 bar.

Compressors d'èmbol:



Són els més utilitzats degut a la seva flexibilitat de funcionament. Treballen molt semblant a un motor d'automòbil. Un eix, mitjançant una biela i una manovella produïx el moviment alternatiu del pistó. Al baixar el pistó s'introdueix l'aire. Quan ha baixat totalment, es tanca la vàlvula d'admissió i comença a pujar el pistó i amb això la compressió del aire. Quan aquest aire s'ha comprimit fins el màxim, la vàlvula s'obre i surt l'aire a pressió. Per obtenir una major pressió es concatenen varis.

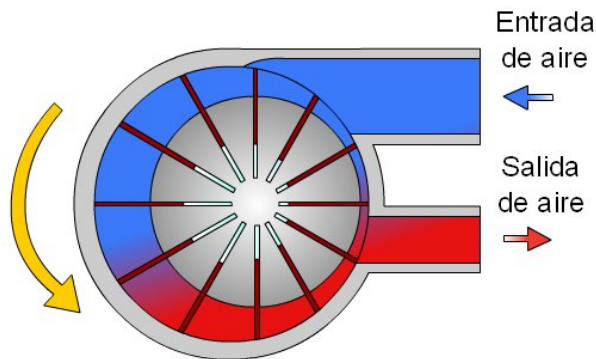
Els seus avantatges són:

- Facilitat en la seva construcció.
- Són econòmics.
- Funcionen correctament tant en marxa contínua (no paren mai de treballar) o amb funcionament intermitent (el compressor s'atura quan no ,es necessària la producció d'aire)

Els seus inconvenients són:

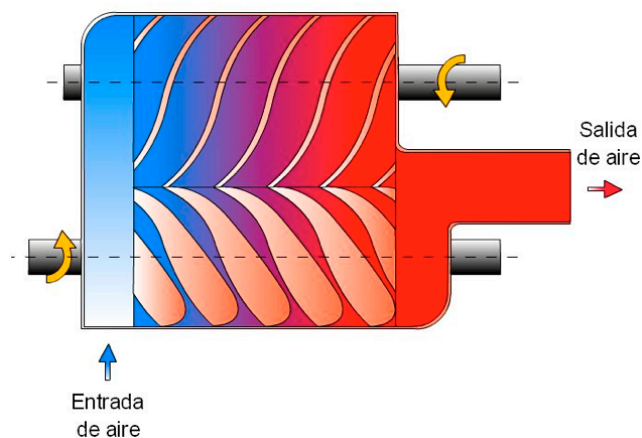
- Són sorollosos.
- Deixen l'aire brut degut al oli que s necessita per lubricar el pistó.

Compresors de pales



Aconsegueixen augmentar la pressió mitjançant el gir d'un rotor. L'aire s'aspira i es comprimeix en la càmera de compressió gracies a la disminució del volum que be provocat pel gir de les pales radials. Aquest tipus de compressor es mou a una velocitat molt baixa i per tant solen ser molt fiables. Aquest tipus de compressor, s'utilitzen en laboratoris, en odontologia (torn de dentista), màquines-eines, robòtica... Un altre del seus avantatges és que aquest tipus de compressor són molt silenciosos i el nivel de cabal és constant.

Compresor de cargol:



Es basen en el gir del cargol helicoidal per comprimir l'aire que ha entrat en el seu interior. En l'actualitat comencen a ser els més emprats malgrat que el seu cost és elevat i encara moltes empreses no tenen la tecnologia necessaria per a poder-los fabricar, però tenen molts avantatges com:

- Tenen poques vibracions
- Són molt silenciosos
- Tenen un alt rendiment
- El cabal és constant
- No necessiten un gran manteniment

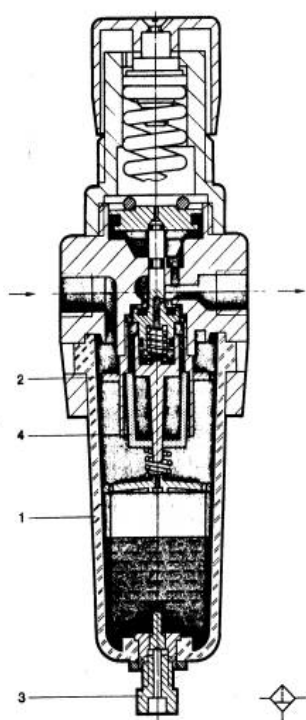
La unitat de manteniment.



L'aire comprimit, abans de ser utilitzat en una instal·lació té que ser tractat. Amb això volen dir que cal netejar-lo, lubricar-lo i regular-ne la pressió, si es vol aconseguir el màxim rendiment i una durabilitat més alta del circuit i dels seus elements, a fi d'evitar avaries.

Els elements que s'utilitzen són:

Filtres.



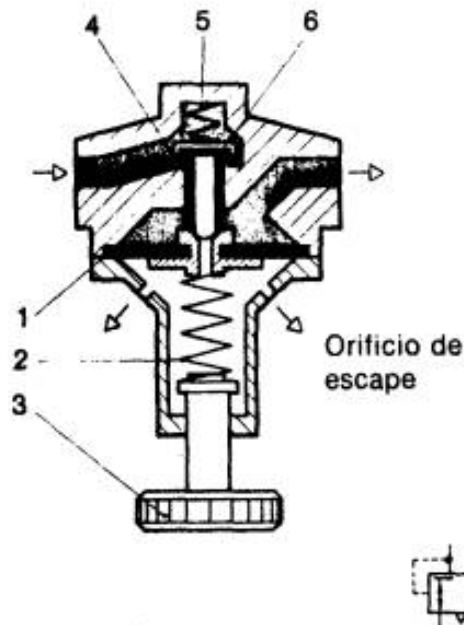
Serveixen per eliminar impureses (partícules sòlides molt petites, aigua condensada..) que els components aspiren i que dintre del circuit pneumàtic podrien provocar errors, desgast ràpid dels elements, funcionament incorrecte dels components del circuit..., i elimina l'aigua condensada de l'aire.

Normalment està situat després del compressor i el dipòsit per a tal que l'aire arribi net i preparat a la instal·lació.

El seu funcionament consisteix en :

- Centrifugar l'aire quan passa per (2). Per tan els components líquids i les partícules grans es desprenen degut a l'efecte de la força centrífuga i s'acumulen en la part inferior del recipient.
- En (4) l'aire passa per un filtre sintetitzador per aconseguir la depuració completa de l'aire comprimit.

Regulador de pressió



Un cop filtrat l'aire, aquest passa al regulador de pressió, i així mantindrem una pressió constant de treball independentment de les variacions de càrrega del compressor o de les puntes de consum al circuit. Amb això aconseguim, un rendiment més alt, permeten reduir el consum excessiu d'aire si les pressions fossin superiors a les que es volen aconseguir, i per últim que no entri aire comprimit quan la pressió arriba a un valor determinat i que l'aire comprimit torni a entrar quan la pressió de l'aire ha disminuït per sota d'un valor preestablert.

El seu funcionament és: L'aire entra per (3) cap a la sortida. Aquest aire transmet la pressió sobre la membrana (1). Si la pressió és més gran que la que es volia, la membrana comprimeix la molla (2) i l'orifici de pas es tanca. Quan la pressió a la sortida és més baixa que la que hem pre-establert, l'amolla empeny la membrana i l'orifici de pas s'obre.

Lubrificants:

En els circuits pneumàtics hi ha molts elements que llisquen, per tan per disminuir la fricció que s'origina i que provoca un desgast, es fan servir lubricants, que introdueixen al circuit una capa fina d'oli. Aquests elements deixen caure petites gotes d'oli sobre el corrent d'aire comprimit, que les polvoritza i se les emporta.

Elements de treball. Actuadors

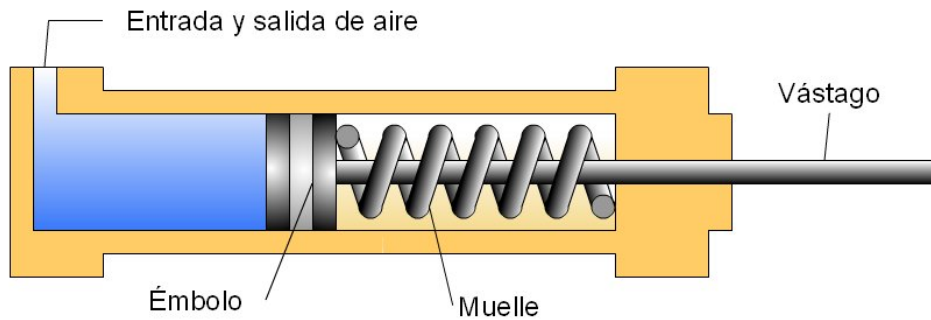
Un dels elements de treballs més comúns són els cilindres. Aquests s'utilitzen quan es desitja un moviment rectilini, per exemple per desplaçar objectes per moure braços de robots...

Es componen d'un cos cilíndric foradat, amb la superfície interior recta i molt llisa perquè hi llisqui per dins un èmbol que crea dues cambres separades i tancades pels costats exteriors del cilindre.

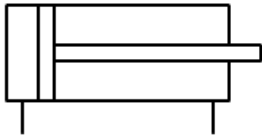
Cilindres de simple efecte.



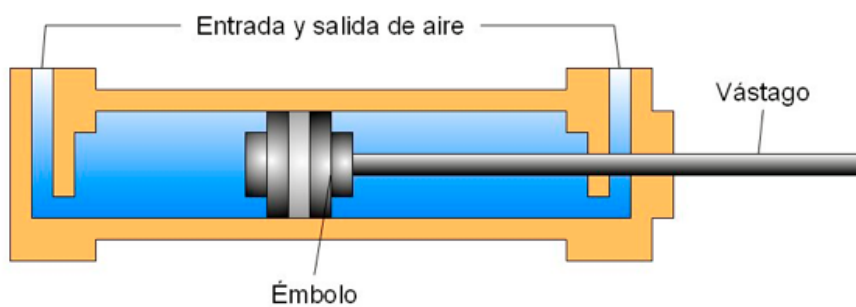
Aquests cilindres sols tenen una connexió d'aire. Sols produeixen treball en un sol sentit. Per tornar a la posició de repòs hi ha una molla que el fa retrocedir quan ja no s'hi aplica aire comprimit. El podem utilitzar, per exemple, en el disseny d'una estampadora.



Cilindre de doble efecte:

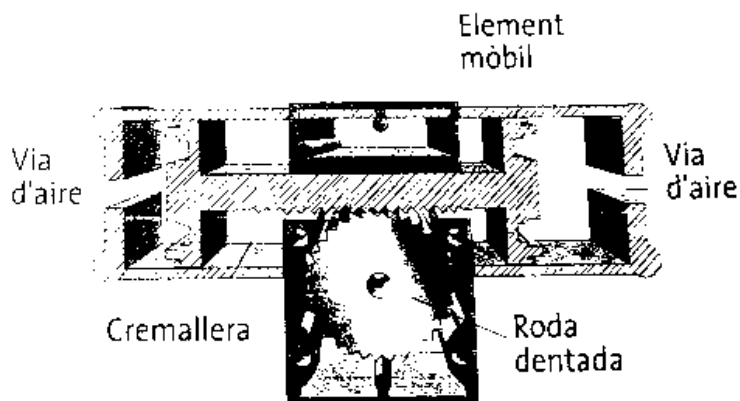


Aquest cilindre tenen dues entrades d'aire comprimit, una a cada costat de l'èmbol, per tant, treballa en els dos sentits. En aquest tipus de cilindre el treball és diferent segons si actua en un sentit o en un altre, pel fet que, en el recorregut de tornada, la superfície sobre la qual es fa pressió és més petita.



Accionadors angulars

Serveixen per aconseguir girs d'uns graus determinats. Aquests cilindres tenen un èmbol intern sobre el qual s'ha fet una cremallera i que, en desplaçar-se en un sentit o en un altre, fan girar una roda dentada, que transmet el gir.



Motors rotatius:

Són els motors que s'utilitzen en els torns de dentistes. Són turbines que giren quan els hi arriba l'aire comprimit.

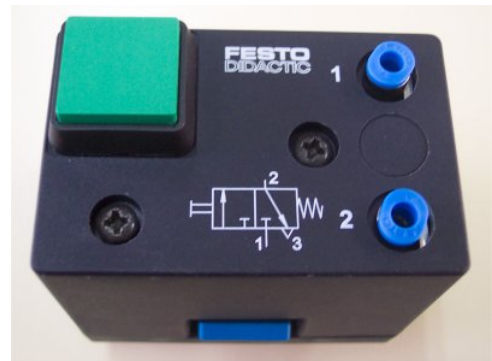
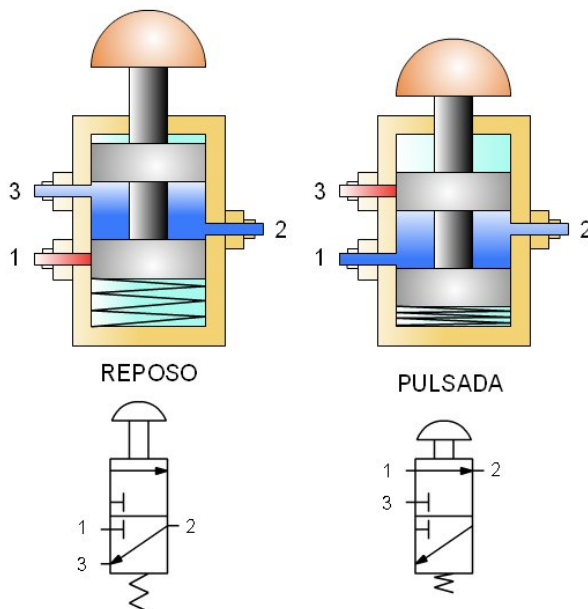
Elements de comandament: vàlvules:

Les vàlvules són els elements amb que controlem els actuadors. Tenim dues famílies de vàlvules. Una serien les vàlvules distribuïdores, que controlen el cabal, accionen el circuit i les vàlvules de regulació que són les que actüen sobre el cabal (com les de regulació de cabal per exemple).

Les vàlvules estan formades per un cos i un element mòbil que és el que es desplaçarà per dintre i ens marcarà el camí a seguir de l'aire. Aquestes possibilitats són el que anomenem posicions i els orificis d'entrada són les vies..

En general les vàlvules tenen un mecanisme accionador, com per exemple un pulsador, una senyal elèctrica... i una mecanisme de retorn que es el que ens assegura que la vàlvula està en la seva posició de repòs quan ningú no la està accionant.

Vàlvula 3/2:

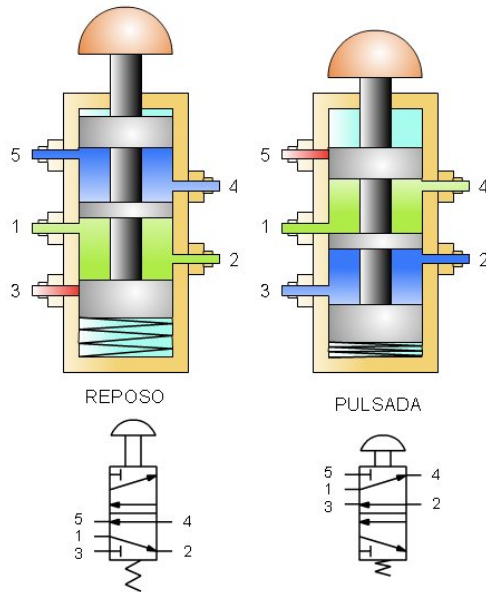


Una de les seves principals aplicacions es permetre la circulació d'aire fins un cilindre de simple efecte, així com la seva evacuació quan deixa d'estar activada.

A continuació es veu la seva constitució interna. Es tracta d'una vàlvula activada per un pulsador i retorn per moll. En estat de repòs, permet que l'aire passi del terminal 2 fins al 3 i que no pugui entrar pel 1. Quan activem l'aire pot passar del terminal 1 al 2 però no pot passar pel 3.

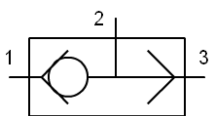
Vàlvula 5/2:

Una de les seves principals aplicacions és controlar els cilindres de doble efecte.



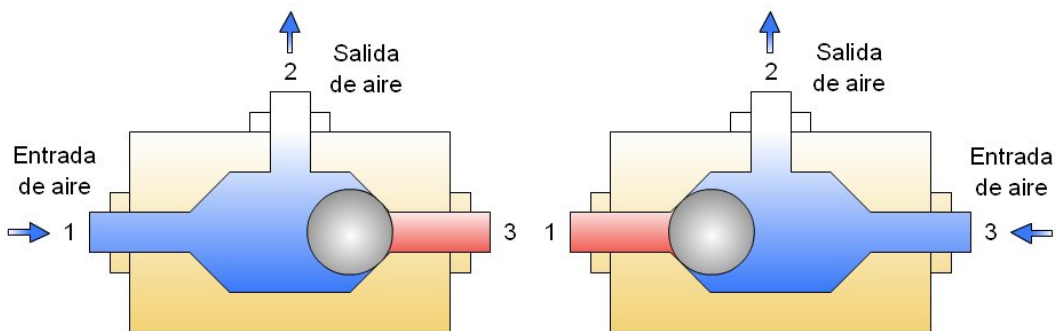
És tracta d'una vàlvula activada per un polsador i retorn per moll. En estat de repòs, permet la circulació d'aire entre els terminals 4 i 5 i entre 1 i 2, el terminal 3 està bloquejat. Quant l'activem, permet la circulació d'aire entre els terminals 1 i 4, i entre 2 i 3, ara el terminal 5 es troba bloquejat.

Vàlvula OR (O):

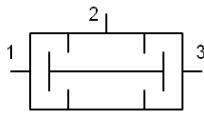


És tracta d'una vàlvula que implementa la funció OR, això vol dir que quan penetra l'aire per qualsevol de les seves entrades s'activa el circuit que controla el cilindre

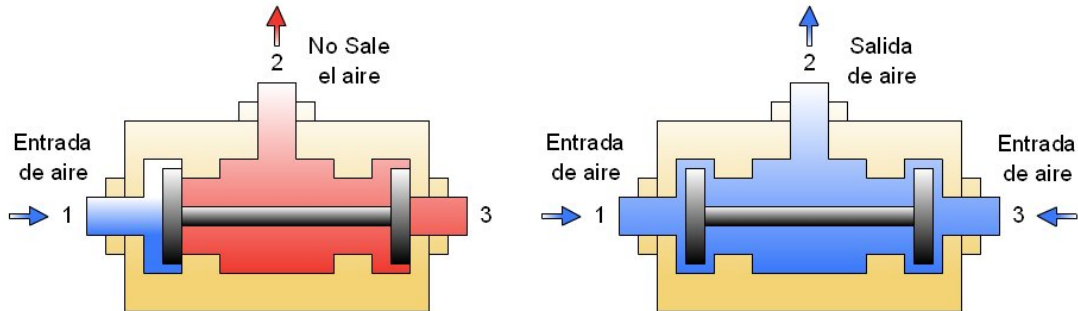
S'utilitza per activar cilindres des de dos llocs diferents.



Vàlvula AND (Y):



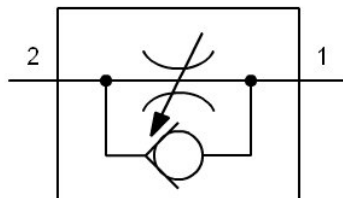
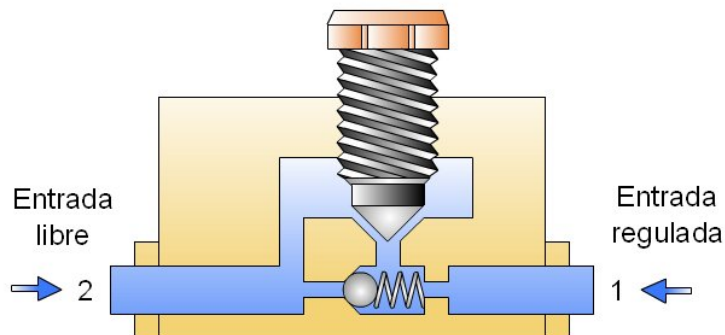
És tracta d'una vàlvula que implementa la funció AND, això vol dir que sols permet passar l'aire a la sortida quan hi ha aire com pressió per les dues entrades a la vegada. **S'utilitza per fer circuits de seguretat, el cilindre sols s'activarà quant existeixi pressió en les dues entrades.**



Vàlvula reguladora de cabal

S'encarrega de permetre el pas del aire lliurement quan circula del terminal 2 al 1. Mentre que s'estrangula l'aire quan circula del terminal 1 al 2.

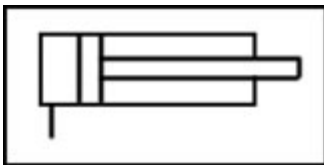
S'utilitza per fer que els cilindres surtin o entrin més lentament.



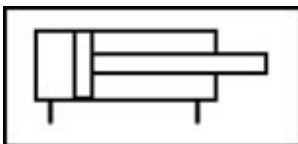
EXERCICI 2:Avaluació activitat Puzzle

Nom i Cognom.....Curs: 4rt C

1. digues quina d'aquestes afirmacions és certa:
 - a) Els compressors de cargol són olt sorollosos
 - b) Els compressors d'èmbol treballen molt semblant a un motor d'automòbil
 - c) Els compressors de pales aconseguixen disminuir la pressió mitjançant el gir d'unes pales
2. La unitat de manteniment està composta per:
 - a) Filtre, lubricant
 - b) Filtre, vàlvula AND, lubricant
 - c) Filtre, vàlvula reguladora d e pressió, lubricant
 - d) Cap de les anteriors
3. Quines d'aquestes afirmacions són correctes sobre la utilització de la unitat de manteniment.: La unitat de manteniment s'utilitza per
 - a) Aconseguir el màxim rendiment
 - b) Provocar avàries
 - c) Aconseguir una durabilitat més alta
4. Quin d'aquests dos símbols correspond a un cilindre de doble efecte
 - a)



b)



5. Quin d'aquests elements utilitzen els motors rotatius
 - a) El torn d'un dentista
 - b) Trempant pneumàtic
 - c) Porta d'autobús

6. Un cilindre de simple efecte es controla amb:
- a) Vàlvula 5/2
 - b) Vàlvula OR
 - c) Vàlvula reguladora de cabal
 - d) Cap de les anteriors
7. Explica com funciona un cilindre de doble efecte
8. Explica amb les teves paraules com funciona un filtre de la unitat de manteniment
9. Explica com funciona el compressor de pales
10. Quin tipus de vàlvula s'utilitza per als circuits de seguretat.
11. Com funciona una vàlvula OR

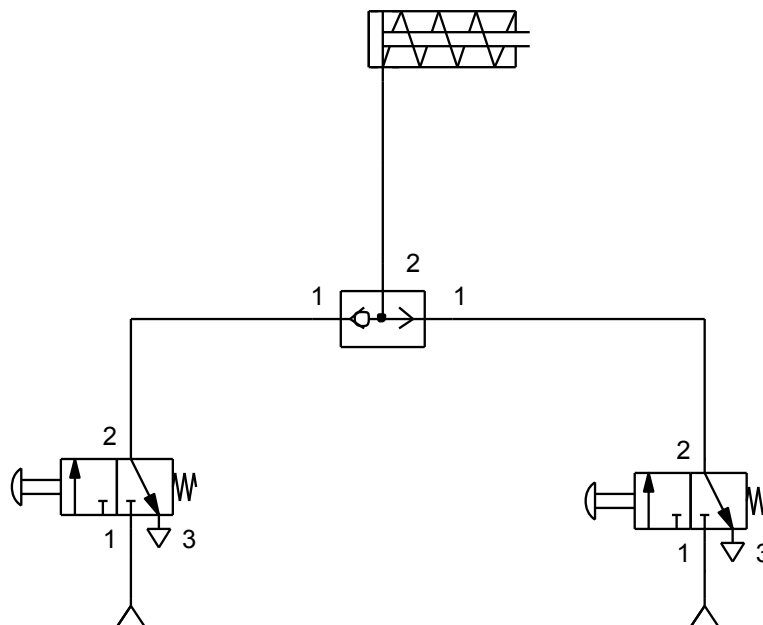
2. MATERIAL DE SUPORT DE L'ACTIVITAT DE SIMULACIÓ

Departament de Tecnologia

PRACTICA 1: Simulació circuits pneumàtics

Nom i Cognom.....Curs: 4rt C

1.- Fes l'esquema d'un circuit pneumàtic de comandament directe d'un cilindre d'efecte simple des de dos punts diferents.



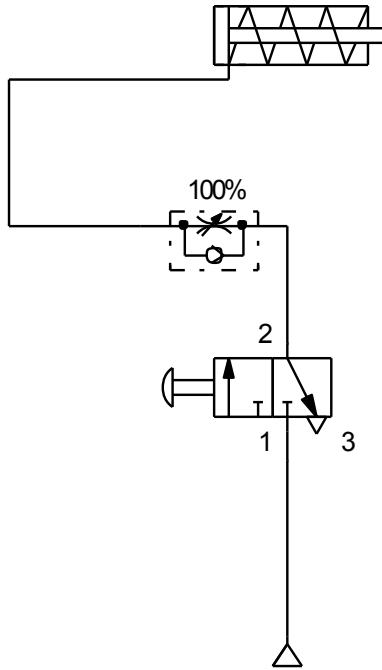
a) Digues quina és la funció de cada element.

Component	Representació graf.	Funció
Vàlvula 3 /2		Serveixen com a conmutadors en el circuit
Vàlvula Or		Deixa passar l'aire de la instal·lació cap a el cilindre al accionar qualsevol de les dues vàlvules
Cilindre		Es l'element que fem actuar.
Compressor		Proporciona aire al sistema

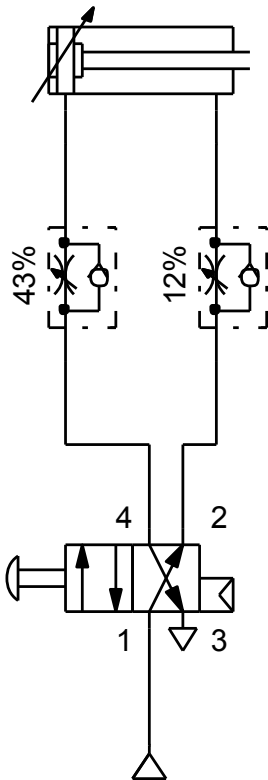
b) Fes la simulació amb el fluidsim. Guarda l'arxiu amb el teu nom i la numeració de l'exercici.

2.- Simula el circuit de control de velocitat i explica el seu funcionament.

Sol: Amb la vàlvula reguladora de cabal, reglem la velocitat de sortida de l'èmbol del cilindre de simple efecte.

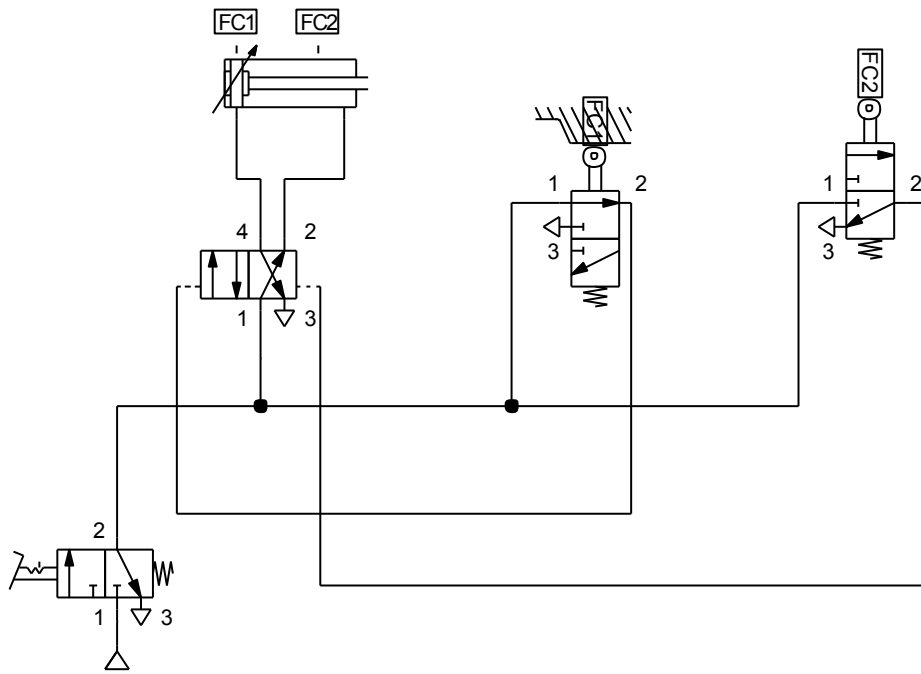


3.- Fes un esquema d'un circuit pneumàtic que reguli la velocitat d'un cilindre d'efecte doble. Fes la simulació (utilitza una vàlvula de 4 vies/ 2 posicions) Explica el seu funcionament.



Sol: Amb aquest circuit controlem el cilindre de doble efecte i podem controlar tant la velocitat de sortida de l'èmbol com el retorn del mateix. A més al tenir les dues vàlvules reguladores , una per cada posició , les podem regular de forma independent.

4.- Fes la simulació del circuit i explica el seu funcionament. Perquè creus que pot servir ?



Sol: en estat d'aturada la tija del cilindre es manté recollida i accionant la vàlvula FC1, que com poden observar es dibuixa en la seva posició de treball. Quan accionem el pedal de la vàlvula 1 dotem de pressió la vàlvula 2 i els finals de cursa FC1 i FC2. La vàlvula FC1, deixa passar l'aire que pilota la vàlvula 2 per l'esquerra, i així el cilindre efectua la seva cursa positiva. En arribar al final del recorregut la tija acciona FC2, i dona pas a l'aire perquè piloti la vàlvula 2 per la dreta i fa que el cilindre efectui la seva cursa negativa. En arribar la tija a la posició inicial, s'activa FC1 pilotem per l'esquerra i el cicle es repeteix indefinidament fins que no desactivem la vàlvula. (Extret sol·lucionari del llibre de text de 4rt ESO de Teide)

Aquest circuit podria ser un martell pneumàtic com els que s'utilitza en la construcció de les carreteres, per exemple. Pot servir per aplanar el terra en una construcció.

PRACTICA 2 : Simulació circuits pneumàtics.

Nom i Cognom.....Curs 4rt C

ESTAMPADORA PNEUMÀTICA



Una de les funcions per a les que podem utilitzar una estampadora pneumàtica pot ser per l'encunyació d'una moneda : Aprofitem la deformació plàstica del material per a crear mitjançant un cop d'estampa una determinada forma.

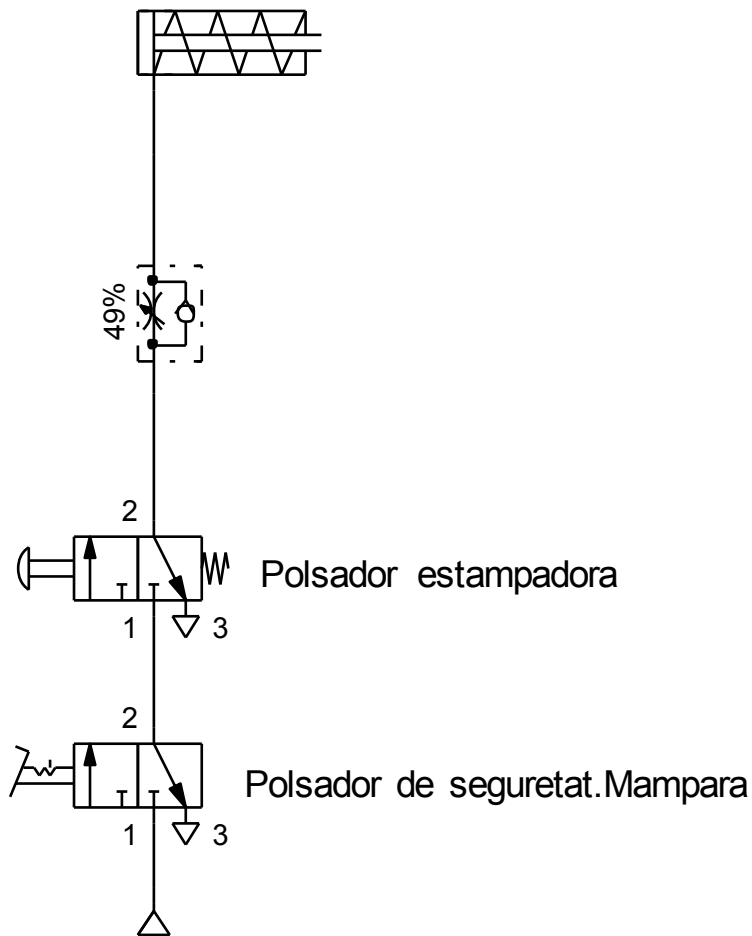
Alhora de dissenyar una estampadora hem de tenir en compte :

- Està accionada per un sol operari a través d'un polsador de « seta »
- Aquest polsador no estarà operatiu fins que la mampara de seguretat no s'hagi tancat.
- Es necessita controlar la velocitat de la estampació.

a).- Quins creus que són els elements que intervenent en aquesta operació.

Component	Representació gràfica	Funció

b) Dibuixa el circuit de l'estampadora per simular-lo en el fluidsims i fes la simulació.



d) que podria pasar si no hi hagués cap tipus de seguretat?

.....

CONTROL D'UNA PORTA D'AUTOBÚS



Tots estem molt acostumats a anar en autobús sobretot per moure'ns per la ciutat. Però hem pensat mai com funcionen els elements de l'autobús. Hem pensat mai, si hi ha cap element pneumàtic ? Una porta d'autobús.

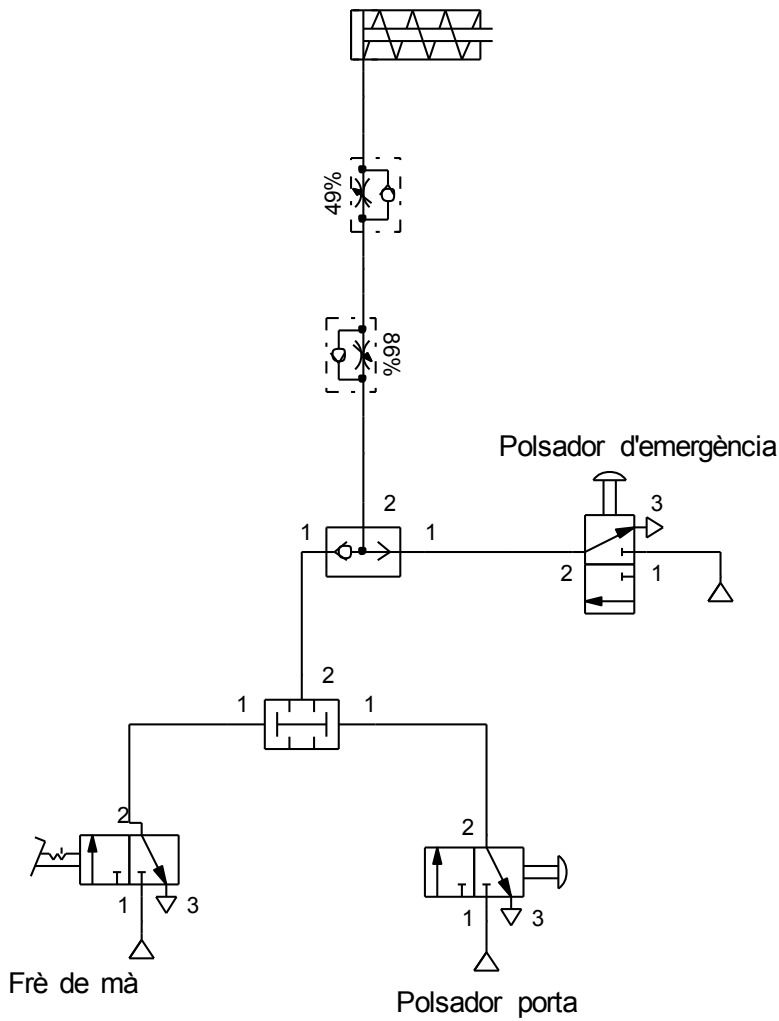
Per tant en dissenyarem una. Alhora del seu disseny tindrem en compte :

- Les portes sols es poden obrir si l'autobús està aturat. (Mai es poden obrir en marxa, ni per error)
- Serà el xòfer qui decidirà quan s'han d'obrir les portes
- La velocitat d'obertura i de tancament s'ha de poder regular.
- Per normativa de seguretat,tot els autobusos tenen un polsador exterior d'apertura en casos d'emergència.

a) Explica el funcionament de la porta

.....
.....
.....

b) Dissenya el circuit pneumàtic que creus per a controlar una porta d'autobusi simula'l amb el fluidsím.



c) Explica la funció de cada un dels seus elements.

Component	Representació gràfica	Funció

d) Que podria arribar a passar si no hi hagués cap tipus de mitjà de seguretat en l'obertura i tancament d'una porta d'autobús.

3. MATERIAL DE SUPORT PER L'ACTIVITAT DE TALLER.

Departament de Tecnologia

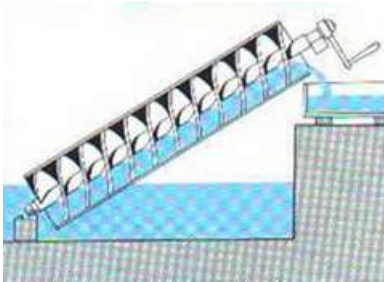
Fitxa 1: CONCEPTES D'HIDRÀULICA

Nom i Cognom.....Curs: 4rt C

1.- Introducció.

Hidràulica

La hidràulica és una branca de la física i l'enginyeria que s'encarrega de l'estudi de les propietats mecàniques dels fluids i del seu ús en diferents àmbits de la societat, com pot ser l'àmbit industrial (frens), agrícola, controls escènics, cinematografia, parcs d'entreteniment, ponts llevadissos, plataformes de perforació submarina



El desenvolupament de la hidràulica és força recent tot i que ja en les antigues civilitzacions, Egipte, Pèrsia, Índia i Xina transportaven l'aigua al llarg de canals per a la irrigació i per usos domèstics, usant les preses i rescloses per controlar el cabal .

Un dels seus majors científics va ser Arquimedes, fundador de la hidrostàtica i precursor del càlcul diferencial. En el camp de la hidràulica va ser l'inventor de l'espiral sense fi que encara avui en dia és usada per elevar líquids. (Cargol d'Arquimedes). Els romans són coneguts per

les seves obres hidràuliques com ara els aqüeductes per portar l'aigua a totes les seves ciutats. A l'edat mitjana, la roda d'aigua era utilitzada com a font d'energia, per a una gran varietat d'usos industrials, com ara serradores, molins de cereals i per a minerals. Van ser les precursoras de les turbines hidràuliques. Al final del segle XVII, el físic italià Evangelista Torricelli, el físic francès, Edme Mariotte i Daniel Bernoulli conduir experiments per estudiar els elements de força en la descàrrega de l'aigua a través de petites obertures als costats dels tancs i a través de canonades curtes . Serà en aquest mateix període que Blaise Pascal descobreix la llei fonamental de la ciència hidràulica.

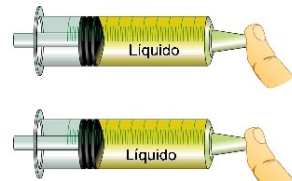
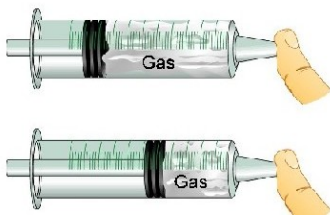
La llei de Pascal

La llei de Pascal es resumeix en la següent frase: La pressió exercida en qualsevol part d'un fluid incompressible i en equilibri dins d'un recipient de parets indeformables, es transmet amb igual intensitat en totes les direccions i en tots els punts del fluid.

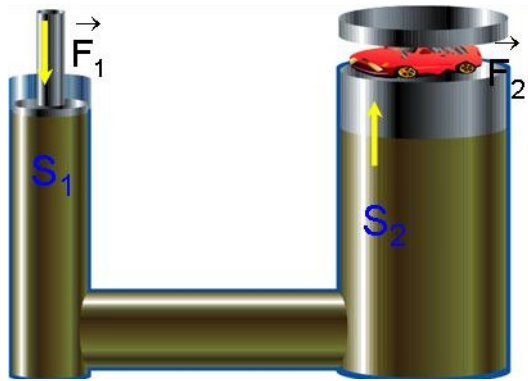
$$P_{\text{entrada}} = P_{\text{sortida}}$$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

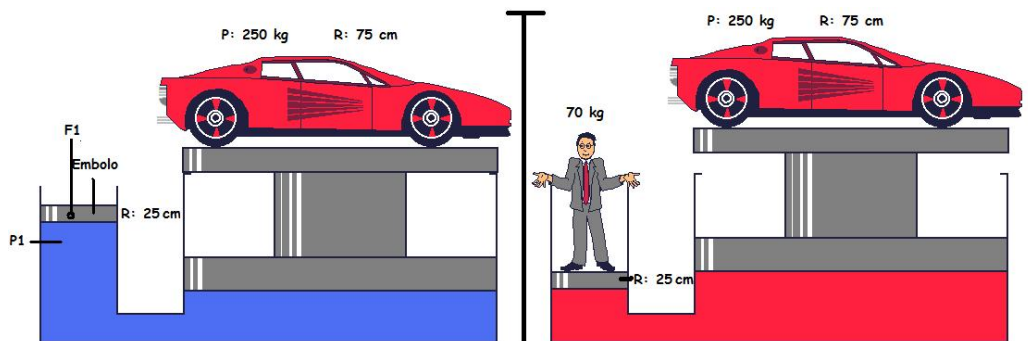
Per comprovar aquest teorema, agafa una xeringa i omple d'aire, empeny l'èmbol i veuràs com es comprimeix l'aire que està en el seu interior, a continuació omple-la de aigua (intenta que no quedin bombolles d'aire) observaràs que per molt esforç que facis no hi ha manera de moure l'èmbol, els líquids són incompressibles



Una de les aplicacions més importants d'aquest principi és la premsa hidràulica, aquesta consta de dues èmbols de diferents superfícies units mitjançant un líquid, de manera que tota pressió aplicada en un d'ells serà transmesa a l'altre. S'utilitza per obtenir forces grans en l'èmbol major al fer forces petites en el menor.



Altres aplicacions hidràuliques podrien ser els elevadors hidràulics (tallers de reparació de cotxes) i els frens hidràulics..



1.- Qui era Blaise Pascal?

.....
.....
.....

2.- Explica que és el cargol d'Arquímedes

.....
.....
.....

3.- Anomena i explica tres sistemes hidràulics

.....
.....
.....

4.- Explica les propietats dels líquids que s'utilitzen en els sistemes hidràulics.

.....
.....
.....

5.- Explica el sistema de frenada hidràulic. (Busca per internet algún video il·lustratiu.)

.....
.....
.....
.....

6.- Explica de quin tipus són les vàlvules que es fan servir per accionar els tres èmbols del braç de la grua.

.....
.....
.....
.....

7.- Per aixecar la Caixa d'un camió, fem servir un sistema pneumàtic o hidràulic? Raona la resposta.

.....
.....
.....

8.- Tenim una prensa hidráulica. Les superfícies de les seves seccions són de 50 cm² la del pistó petit i 250 cm² la del pistó gran. Volem aixecar un pes amb una massa de 400 kg.

- a) Quina força té que realitzar l'operador de la prensa?
- b) On tenim que colocar el Pes?
- c) Si la força máxima que podem realitzar fos de 700 N , podriem aixecar aquest objecte?

.....
.....

.....
.....

9.- Una prensa hidràulica té dos èmbols , un de 10 cm² i un altre de 1000 cm². Si apliquem en el menor una força de 147 N. Quina força exercirem sobre l'èmbol major?

.....
.....
.....
.....

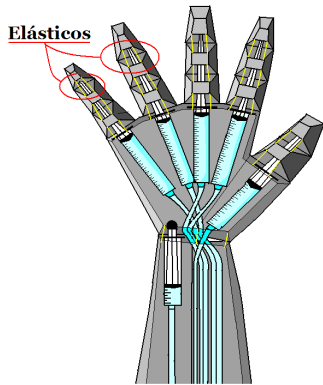
10.- Calcula quina força tenim que exercir sobre la secció petita d'un tub d'un gat penumàtic per aixecar un cotxe que descansa sobre l'èmbol més gran. Sabem que el cotxe pesa uns 1000 N i la relació entre les dues seccions és de 1 a 10

.....
.....
.....
.....

Fitxa 2 : Construint la mà hidràulica.

Nom i Cognom :Curs : 4rt C

Descripció del Projecte



Els alumnes de batxillerat artístic han decidit muntar una obra de teatre on en un moment concret, apareix una mà que està damunt d'una taula, i que farà un parell de gestos (haurà de simular un dos i un tres amb els dits). No pot ser una persona, ja que es veuria per sota de la taula. Per a tal efecte s'han dirigit als alumnes de tecnologia per si els hi poden dissenyar aquesta mà, tenint en compte que el pressupost de la companyia d'alumnes de batxillerat és gairebé nul. Per tant hauran d'exercir la seva imaginació amb el que trobin en el teatre i amb els seus coneixements de tecnologia.

Els "actors" els han passat un llistat amb el material que tenen per veure si els pot servir d'alguna cosa (es pot utilitzar també material reciclat). També ens han demanat

que els hi fem un petit manual de com construir la mà i com utilitzar-la, per si mai s'espantalla i ja no es poden posar en contacte amb nosaltres.

1.- Feu grups de dos alumnes

Nom i cognom.....

Nom i cognom.....

2.- Decidiu quin material utilitzareu per a fer la mà a partir de la llista que teniu. Si necessiteu algun altre material, l'afegiu i expliqueu perquè l'utilitzareu.

Cartulina dura,	
Cartulina blanda,	
Plàstic	
Xeringues de 5 ml	
Xeringues de 2,5 ml	
Gomes elàstiques	
Tub de sèrum	
Cinta aïllant	
Fusta	
Un guant de pell	
Fil ferro	
Un tros de roba vermella	
Tres tubs de cartró	
Palletes	
Libres vells i trencats.	

.....

Pla de treball de la Mà Hidràulica

Aquest pla de treball és orientatiu, al igual que el temps d'execució de cada una de les tasques. Cada grup anirà apuntant el temps real d'execució de cada tasca i afegir –ne les que siguin necessàries.

Abans d'instal·lar el sistema hidràulic es mostrarà la feina realitzada al professor. Les tasques assenyalades en gris ens indiquen quan hem d'avisar al professor per a ensenyar-lis la feina feta

Tasca	Material	Eina	Temps		Problemes
			T	R	
Dibuixa el perfil de la teva mà una mica més gran que la teva			10'		
Comprova que les xeringues càpiguen dintre de la teva mà i retalla-la			15'		
Dibuixa la tapa de la mà que utilitzarem per tapar el sistema de xeringues, talla –la i guarda-les fins que les necessitis			10'		
Dibuixa i retalla les tires que ficaràs a cada dit. (n'has de fer unes deu)			15'		
Pega la goma elàstica a la punta del dit			15'		
Pega les tires per donar volum als dits i posa la cinta adhesiva a cada dit.			20'		
Talla cinc tires d'uns 30 cm de tub de sèrum			5'		
Posa una xeringa de cada a cada extrem del tub			10'		
Omple el sistema d'aigua. Vigila no hi hagi aire.			20'		
Comprova que el sistema de xeringues funciona correctament			10'		
Sella el sistema amb silicona. Recorda que la silicona necessita el seu temps per a secar			30'		
Pega el sistema de xeringues a cada un dels dit. Recorda que la xeringa gran serà la de control i la xeringa petita la que mourà el dit			60'		
Pega la goma elàstica a la base de la xeringa			20'		
Comprova dit a dit que funciona			10'		
Tapa el sistema de xeringues			20'		
Busca un sistema de subjecció de la mà. Busca la fusta apropiada			15'		
Col·loca la mà hidràulica a la base de fusta			30'		
Individualitza la teva mà			-		

Per parelles heu de preparar el Projecte tècnic resultat de la creació de la vostra mà. Per fer-ho, recordeu que un bon projecte tècnic és un recull d'informació on es defineix com és l'objecte que s'ha creat en tots els seus aspectes

Està format per la memòria tècnica on s'explica tot el procés de disseny, i els annexos, on pots incloure informació de tipus divers, com fotografies, manual d'instruccions... Per completar-los, és important haver fet totes les activitats que s'han demanat al llarg de tota la pràctica.

La memòria tècnica que has d'entregar ha d'estar formada com a mínim per les parts següents:

- a. Portada
- b. Índex
- c. Introducció
- d. Disseny i planificació
- e. Construcció
- f. Anàlisi de resultats
- g. Pressupost
- h. Conclusions.

L'annex a presentar ha d'incloure aquests apartats.

- a. Inventari del material utilitzat i eines amb que s'ha treballat
- b. Fotografies del treball
- c. Manual de funcionament de la mà
- d. Altres que es considerin d'interès.

El projecte tècnic s'ha preparat preferentment en un processador de textos, fent servir alguna de les eines i utilitats explicades al llarg del curs.

S'ha d'entregar com a màxim dues setmanes després d'acabar la mà hidràulica

Recorda anotar tot allò que cregueis interessant com a resultat del treball de grup: decisions que s'han pres, canvis i modificacions, com heu repartir la feina....