ESCUELA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Tesis previa a la obtención del título

de Tecnólogo en [redacted] industriales.

"ELEMENTOS HIDRAULICOS"
PISTONES

Trabajo realizado por: SANTIAGO PULLA C.

FERNANDO PULLA C.

Director de tesis: SEGUNDO CARDENAS.

1987 - 1988

CUENCA - ECUADOR

EXISTEN MOMENTOS EN LA VIDA
EN LOS CUALES ES NECESARIO Y JUSTO
RENDIR GRATITUD Y TRIBUTO A PROFESORES Y AMIGOS.

EN ESTA HORA DE LLEGADA
A NUESTRA ANSIADA META
AGRADECEMOS A LOS PROFESORES
DE LA ESCUELA DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
POR LOS CONOCIMIENTOS IMPARTIDOS.

GRACIAS A NUESTROS PADRES
POR EL ESFUERZO Y CARIÑO
A NUESTROS AMIGOS
POR LA CONFIANZA Y APOYO
A LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL
POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO
Y A DIOS POR PERMITIRNOS VIVIR
LA EMOSIÓN DEL MOMENTO.

UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL AL ING. DILVO OLIVA
POR EL APOYO INCONDICIONAL Y ABSOLUTO.

AGRADECIMIENTO: "A PADRES Y PROFESORES.
A DIOS LAS GRACIAS TRIBUTO
POR LOS ANTIGUOS FAVORES,
Y HOY, QUE ME BRINDAIS SU FRUTO.
VUESTRO ES, SEÑORAS, SEÑORES
MI RENDIMIENTO ABSOLUTO.

....

BIBLIOGRAFIA.

EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SE A REALIZADO BASANDO LOS CONOCIMIENTOS DE LOS QUE ES PORTADOR, EN LOS SIGUIENTES LIBROS.

.- TECNOLOGIA DE LOS MANDOS HIDRAULICOS
AUTOR: EDITORIAL CEAC.

.- MANUAL DEL INGENIERO MECÁNICO 1-2-3.
AUTOR : MARKS

.- MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINA HIDRAULICAS 1-2.
AUTOR : CLAUDIO MATAIX.

.- COLECCION DE FLUIDOS Y TRABAJO
AUTOR : AURELIO MARTINS Y RAFAEL TOLDRA.

.= MAQUINAS HERRAMIENTAS (HIDRAULICA)
AUTOR : MEMBRETTI

INDICE

CAPITULO 1

Simbología básica---------- rag 1.

Capitulo 2.

Grupos de mando---------- rag 3.

Elementos de Distribución---------- Pag 4.

CAPITULO 3.

Válvulas de limitación de presión----------Pag22.

CAPITULO 4.

Sistemas Oleodinámicos---------- Pag25.

CAPITULO 5.

Programación gráfica de circuitos---------- pag29..

CAPITULO 6.

Programación y estudio del circuito practico- pag47.

CAPITULO 7.

Analisis de un circuito automático---------- pag59.

CAPITULO 8.

Dibujo Tecnico----------pag72.

CAPITULO 9.

Presupuesto de cilindros hidráulicos----------.

-0-

INTRODUCCION.

El presente resumen está constituído por conocimientos y experiencias vivídas en la Escuela de Tecnología - industrial de la ciudad de Cuenca.

El nivel de conocimientos alcanzado, tiende a incrementar el grado teorico practico de esta ciencia relativamente nueva en nuestro medio como lo es la OLEODINAMICA.

Para realizar este estudio previo y necesario para la obtención del titulo de Tecnologo Mecánico Industrial, hemos escogido el capítulo de mandos y sistemas, el cual representa una de las partes más importantes en la - ciencia de la Oleodinámica.

Ponemos a consideración de ustedes señores profesores, estudiantes lectores del presente trabajo, el cual es portador de información obtenida de las obras más - importantes que han sido editadas en España, Italia y Japon, las mismas que han servido como material de consulta y que más adelante detallaremos.

CAPITULO I

SIMBOLOGIA BASICA

CAPITULO I

1-0 SIMBOLOGIA

Para entender las representaciones gráficas empleadas en la Oleodinámica, presentamos a continuación una serie de simbolos que son los básicos y más utilizados, fig.1.

*Recipiente.

*Conducto o tubería.

*Conducto de mando secundario.

*Motor eléctrico.

*Bomba.

*Válvula de cierre.

*V.limitadora de presión.

*V.limitadora de presión regulable.

*Manómetro.

*Recipiente con medidor.

*Nivel de aceite.

*Cruce de conductos.

*Empalme.

*Cilindro s.efecto retorno f.externa.

*Cilindro s.efecto.

*Cilindro d.efecto.

*Cilindro d.efecto doble vástago.

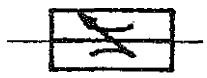
*Cilindro d.efecto diferencial.

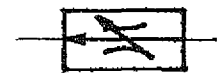
*Cilindro d.efecto con amortiguación. regulable.

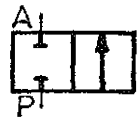
*Cilindro s.efecto telescópico. retorno f.externa.

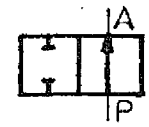
*Cilindro d.efecto telescópico.

*Extrangulador fijo.

*Extrangulador regulable. 

*Extrangulador unidireccional. 

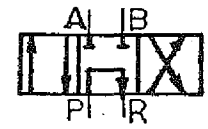
*V. 2/2 cerrada. 

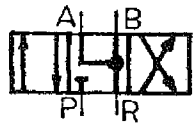
*V. 2/2 abierta. 

*V. 3/2 cerrada.

*V. 3/2 abierta.

*V. 4/2

*V. 4/3 bloqueada. 

*V. 4/3 desbloqueda. 

*Antirretorno sin muelle.

*Antirretorno con muelle.

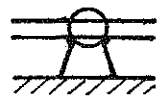
*Selector de circuito.

*Enclavamiento.

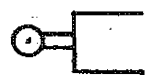
*Dispositivo de desenclavamiento.

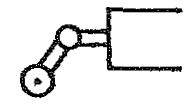
*Articulación simple.

*Articulación con leva.

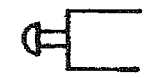
*Articulación con punto fijo. 

*Accionamiento por muelle.

*Accionamiento por rodillo. 

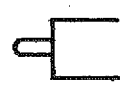
*Accionamiento por rod.escamotable. 

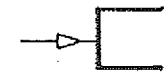
*Pulsador rasante.

*Pulsador de hongo. 

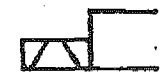
*Accionamiento por palanca.

*Accionamiento por pedal.

*Accionamiento mec.general. 

*Accionamiento por presión. 

*Electroimán un arrollamiento.

*Electroimán dos arrollamientos opuestos. 

CAPITULO II-III-IV

GRUPOS

DE

MANDO

1-1 CONSTITUCION DE UN CIRCUITO OLEODINAMICO.

Un circuito oleodinámico consta de tres grupos que son:

- Generador de presión
- Grupo de receptores
- Grupo de aparatos de mando.

Este ultimo grupo llamado el de aparatos de mando es en donde consentraremos nuestra atención y nuestro estúdio.

1-2 ESTUDIO SOBRE GRUPOS DE MANDO.

Como su nombre lo indica,se refiere a los aparatos que dan los cambios en cada paso del sistema.

Este grupo se divide en tres sub grupos:

1-2-1-Elementos de distribución

1-2-2-Elementos de regulación

1-2-3-Elementos auxiliares.

CAPITULO II

1-2-1 ELEMENTOS DE DISTRIBUCION.

El distribuidor es en oleodinámica lo que el cambio de vías en el ferrocarril.

Permiten al flujo ser dirigido en diferentes direcciones sin obligarle por ello a recorrer grandes distancias de retorno al depósito.

Los distribuidores pueden ser de llavede cono , de ém - bolo , rotoricos , o de bolas.

El tipo más utilizado es el de émbolo o tecnicamente llamado de desplazamiento lineal alternativo.

Este tipo de distribuidor debe ser activado por una - fuerza externa directa y puede ser,muscular,electro - magnética,oleodinámica,neumática,mecánica o combinada.

En el grafico siguiente (fig 2) podemos observar los diferentes sistemas de accionamiento y su representación.

- Accionamiento manual
- Accionamiento pedal
- AAccionamiento electromagnético
- Accionamiento por presión
- Accionamiento por muelle

sistemas de accionamiento.

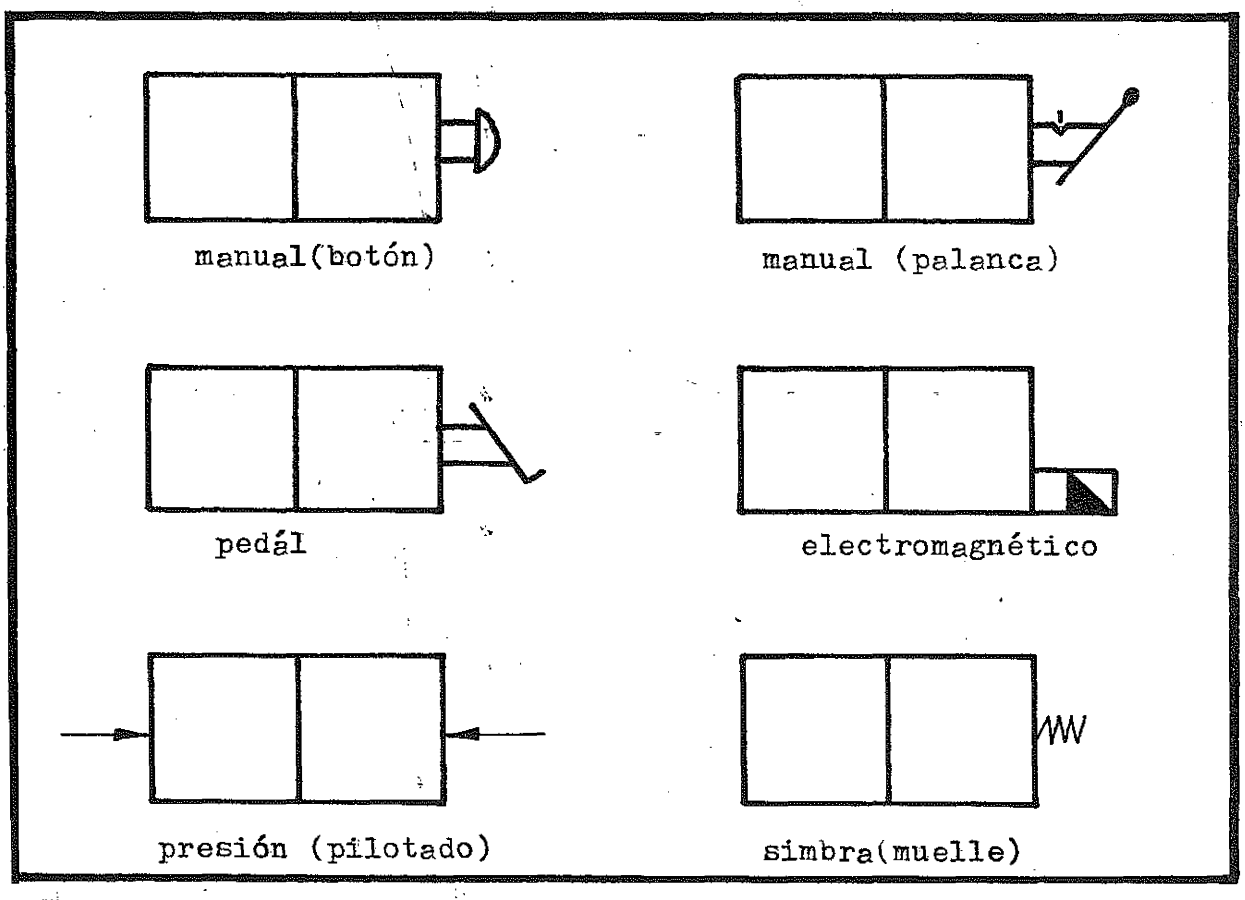


fig: 2

1 -2-1 -A CLASIFICACION DE LOS DISTRIBUIDORES SEGUN EL NUMERO DE VIAS Y POSICIONES.

Todas las válvulas distribuidoras de presión tienen en su interior las vías de circulación de fluído, y su utilización esta determinada por las posiciones que adopte el émbolo.

Cada posición es graficada, como una casilla cuadrada, y una válvula podría tener dos posiciones como mínimo; anotando de antemano que una posición llamada posición cero(0) es de reposo o bloqueo.

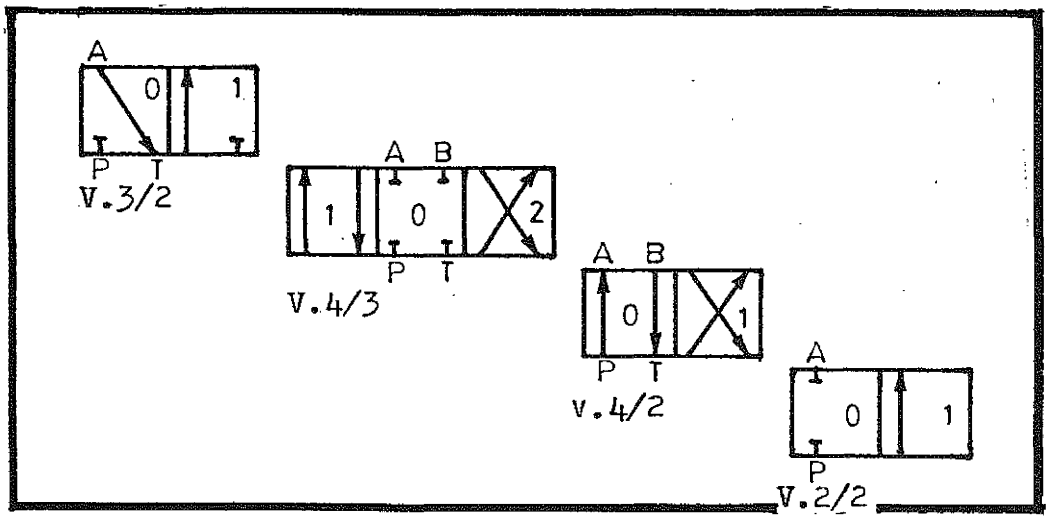


Fig. 3 . LAS POSICIONES.
De izquierda a derecha, simbolización de dos posiciones distintas, tres posiciones distintas, dos posiciones distintas y un estado intermedio o posición cero(0) de reposo o bloqueo, sin especificar los mandos a utilizar ya que pueden ser:

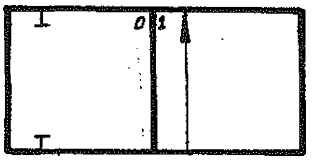
* por presión
* por mando manual
* por mando eléctrico.

Se le conoce como posición de reposo porque su finalidad es la de evitar que el sistema oleodinámico entre en - actividad al momento de encender el grupo generador de presión y evitar accidentes fatales,sobre todo en má - quinas en las uque el operador entre en contacto directo con elementos moviles.

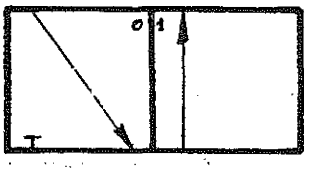
Para la identificación numerica de una válvula distri - buidora,la primera cifra indica el numero de conductos de las que dispones para la circulación de fluído. La segunda cifra indica el numero de posiciones del émbolo.

Para comprender más claramente fijemos nuestra atención en la figura numero cuatro.

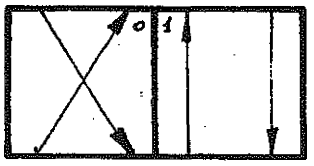
*-VALVULA 2/2



*-VALVULA 3/2



*-VALVULA 4/2



*-VALVULA 4/3

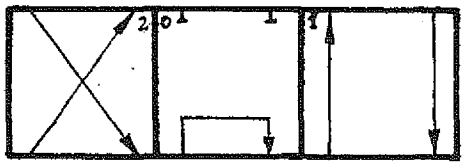


Fig.4. GRAFICO Y NOMENCLATURA DE LAS VALVULAS MAS UTILIZADAS.

La nomenclatura y representación numerica que hemos visto son propios de los distribuidores de émbolo ,como lo digimos anteriormente,son el objeto de nuestro estúdio justamente por ser los más utilizado.

Los distribuidores de émbolo estan construídos en fundición de acero o perlitica,provistos de uno o varios alojamientos,destinados a recibir los émbolos cilindricos.El movimiento de estos dentro del bloque es rectilineo alternativo.

Los émbolos suelen están cementados,rectificados y cromados,con el objeto de retardar los efectos del desgaste de la corrosión y de las variaciones de temperatura.

La superficie del émbolo,en contacto con el alojamiento mandrinado del bloque de fundición,divide este alojamiento en un numero variable de compartimentos separados y es en estos compartimentos en donde desembocan las conexiones de los orificios de acoplamiento.

En la periferia de los émbolos de los distribuidores se recomienda la construcción de ranuras,y su función es la de evitar el bloqueo hidráulico de los émbolos, que al estár bajo presión hidráulica se vén afectados por fuerzas radiales que presionan el émbolo contra las paredes del alojamiento.

En terminos simples se puede decir que las ranuras se encargan de reducir el rozamiento interno en una válvula distribuidora de presión.

Los émbolos que tienen estas ranuras se dicen,equilibrados radialmente (Fig.5.).

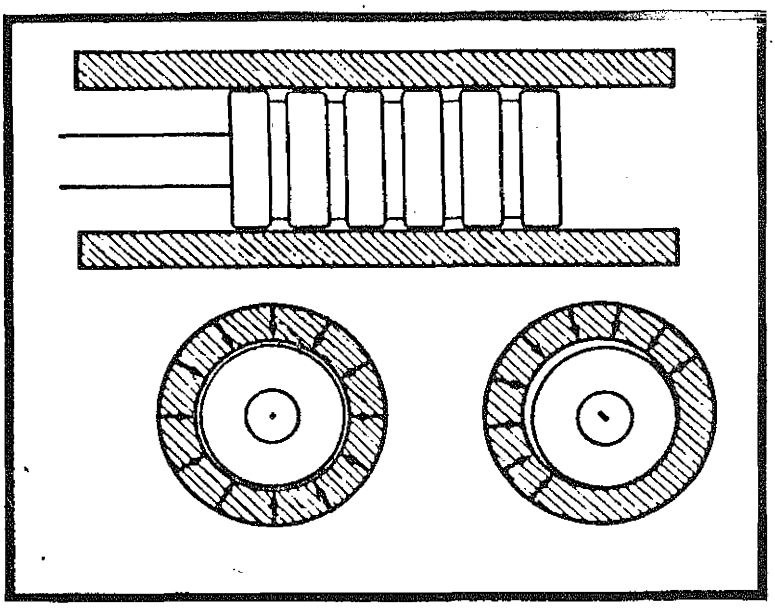


Fig.5.

Por su concepción se puede considerar que los émbolos estan equilibrados axialmente.
Las fuerzas que se han de vencer son exclusivamente las debidas a las fuerzas del flújo de aceite en circulación y las de los resortes de recuperación.

La forma de los émbolos es variable,según la función que hayan de cumplir,por citar un ejemplo podemos decír que el émbolo de un distribuidor 2/2 es completamente diferente al émbolo de un distribuidor 4/3.

Para concluír podemos adjuntar un detalle que en la actualidad es muy importante y tiene que ver con el montaje de las válvulas sobre placas de base las mismas que tienen todas las conexiones de las tuberías.

Es importante mencionar que para retirar un distribuidor montado sobre placa de base,no es necesario desmontar l as tuberías.

Los distribuidores de émbolo más conocidos son seis :

a- Distribuidor monobloc multi-émbolos
b- Distribuidor monobloc multi-émbolos asistidos
c- Distribuidor multi-elementos o sandwich.
d- Distribuidor mono-émbolo de acción directa
e- Distribuidor mono-émbolo pilotado.
f- Distribuidor de émbolo de concepción particular.

a - DISTRIBUIDORES MONOBLOC MULTI-EMBOLOS.

Este componente ofrece la ventaja de presentarse bajo forma compacta y por tanto dificilmente deformable,el número de émbolos que puede llevar es de todos modos limitado (raramente más de cuatro).En efecto,las di - menciones exteriores están directamente proporcionadas al numero de émbolos lo cual la haría demasiado grande y por lo tanto dificil de alojarla en un espacio pequeño.Ademas,los distribuidores industriales de este tipo solo pueden fabricarse en grandes cantidades para que su precio sea relativamente aceptable.

La multiplicación excesiva de émbolos aumenta considerablemente las cavidades de la fundición y los riesgos de porosidad se combierte en la primera preocupación del fabricante.

De todas formas debemos subrayar que algunas fábricas han previsto la posivilidad de unir entre si varios distribuidores de este tipo,cuando lo permite el espacio disponible para colocar estos elementos.

En el grafico siguiente(Fig.6.) se aprecia el despiece de un distribuidor monobloc de tres émbolos.

Fig. 6
5-6-7-8
4
9
S1
S2
S
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
40
41
33

b- DISTRIBUIDORES MONOBLOC MULTI*EMBOLOS ASISTIDOS.

Estod distribuidores se utilizan cada véz más en las máquinas de obras publicas y muy especialmente en las palas mecánicas con accionamientos potencial oleodinámico,dicho en terminos sencillos en las palas retro -- excavadoras.

En la fig.7. podemos observar una fotografía de este tipo de distribuidor el cual tiene un funcionamiento identico al de un distribuidor monobloc multi-elementos.

La diferencia radica en que cada uno de los émboles se desplazan lateralmente,pero no por acción directa, sino por una presión oleodinámica "piloto".

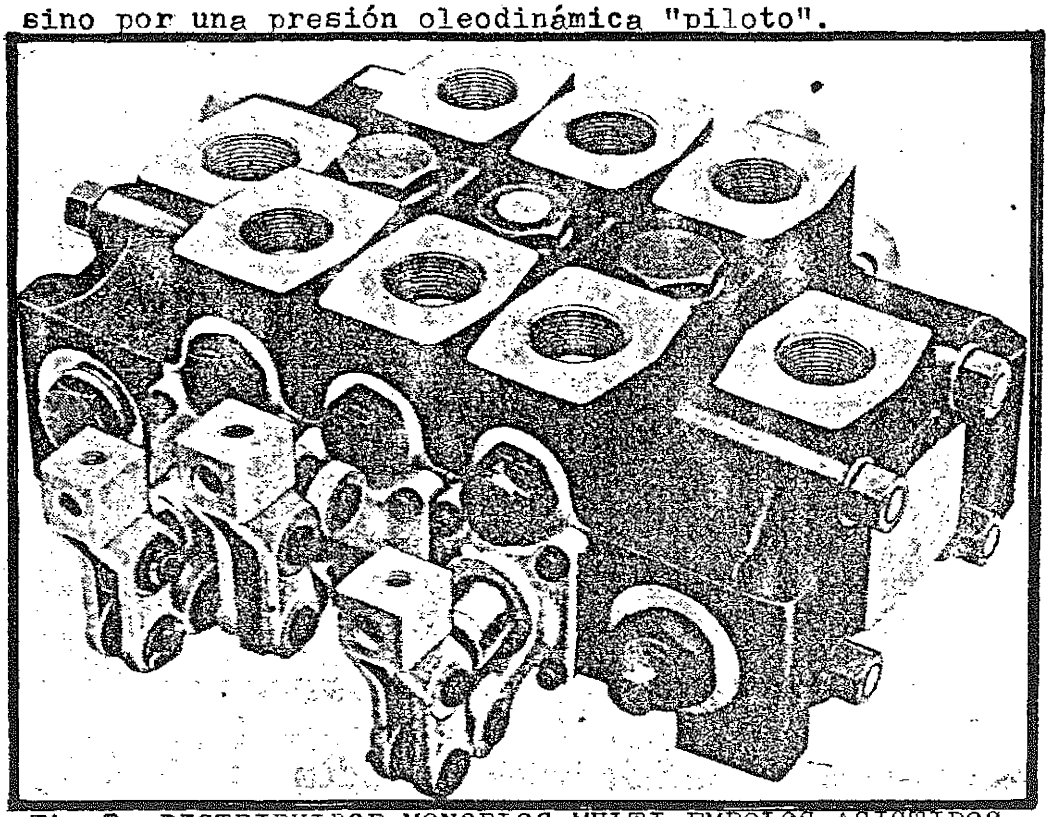


Fig.7. DISTRIBUIDOR MONOBLOC MULTI-EMBOLOS ASISTIDOS.

c- DISTRIBUIDORES MULTI-ELEMENTOS (SANDWICH)

Estos distribuidores,tambien llamados apilables,permiten realizar numerosas combinaciones por yuxtaposición de elemetos,que van unidos por bulones,cuya longitud de - tornillo depende del numero de elementos(y por tanto - del numero de émbolos)que los contituyem (Figs.8.)

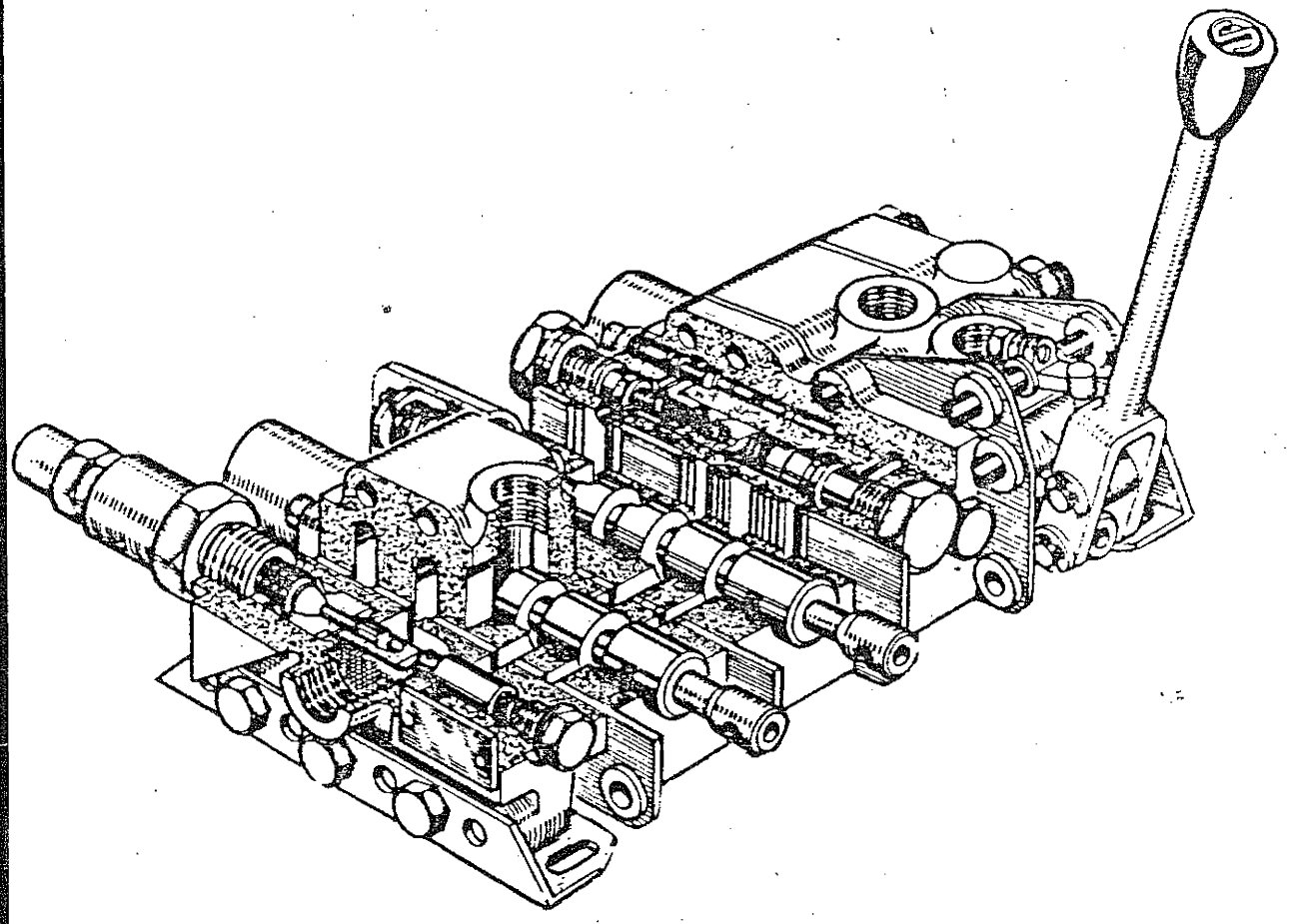


Fig. 8. DISTRIBUIDOR MULTI-ELEMENTOS O DE TIPO APILABLE DE LA MARCA «SALAMI».
Este distribuidor puede llevar un máximo de diez elementos apilables. Este campo es del tipo de centro abierto y funciona en paralelo (en serie bajo pedido). Los elementos están previstos para trabajar en simple o en doble efecto y en posición «float» (flotante). Los émbolos están equilibrados radial y axialmente.

Fig .8.

Desde luego,cada elemento tiene solamente un émbolo. Señalemos que teniendo en cuenta:

-La temperatura variable del fluído en circulación, que suele ser excesiva,la dilatación del metal,la cantidad y calidad de las juntas tóricas,que aseguran la estanqueidad entre las diferentes lonjas.

La yuxtaposición no sobrepase 12 elementos de distribución y se debe anotar que la intervención sobre estos elementos requiere un cuidado muy atento en cuanto al montaje de las juntas tóricas y respecto al par de apriete de los tirantes de las uniones(de los bulones).

- CONCEJOS PRACTICOS.

Con mucha frecuencia el distribuidor está situado cerca del operador,a fin de evitar una longitud excesiva de los mandos mecánicos. Esta forma de proceder no siempre es válida. En efecto,la posición del distribuidor debe determinarse,no con la precaución por la posición de los mandos sino en función del propio circuito.

Es el ofjetivo que las tuberías de llegada y de salida del distribuidor sean lo más cortas posibles y que tengan el mínimo de codos.Esto es primordial,si el distribuidor así instalado se encuentra entonces verdaderamente alejado del operador,será necesario recurrir al pilotaje o a la asistencia de los mandos.

El distribuidor debe estar colocado sobre un plano, aislado lo más posible contra las vibraciones.Si no es posible efectuar así el montaje será necesario asegurar la unión entre el distribuidor y las tuberías metálicas por medio de tubos flexibles de 30 a 40 cm de longitud,de modo que se eliminen las trepidaciones que se producem por la diferencia de vibraciones ,debidas por una parte por el distribuidor y por la otra parte por las tuberías.Estas diferencias de vibraciones,debidas a la desigualdad de las masas em movimiento,son la causa de roturas de las tuberías y de las perturbaciones en los organos internos del distribuidor.

Tengase cuidado de no utilizar tubo flexible de longitudes demasiado grandes,que tienen el peligro de hacer de acumulador.

La válvula de seguridad del circuito no debe ser manipulada en ningun caso sin haber conectadó un manómetro en el circuito y sin estar seguros del calibrado de este aparato de control.

Si debe montarse el distribuidor,efectuar la operación sobre un banco de trabajo muy limpio,a ser posible , recubierto con un tapete de caucho sintético,teniendo en cuanta la previa marcación de las piezas desmontadas y muy especialmente los émbolos y su posición de trabajo.Es importante recomendar el orden en lo que tiene que ver con el montaje,manteniendolo en la reposición de elementos.

- PRECAUCIONES.

*Durante el desmontaje y montaje,evitar tener los émbolos con la mano,cogidos por las zonas cilindricas.

*El lavado de los elementos hidráulicos y sobre todo los componentos internos de los distribuidores se debe realizar mediante productos que no ataquen las juntas de caucho, generalmente se aconseja alcohol.

*Por pequeña que sea la pieza desmontada de un distribuidor al volver a montarla es necesario colocar las juntas,anillos de retención,empaques etc,que esten nuevas.

*Al efectuar el montaje,respetar escrupulosamente los pares de apriete,ya que de no tomarlaos en cuenta podrían ser causantes de fallas de cierre y apertura al fluído.

*Durante el montaje de un distribuidor o de sus partes, se recomienda armarlas con una lubricación previa.

d- DISTRIBUIDORES MONO-EMBOLO DE ACCION DIRECTO.

Estos distribuidores se utilizan mucho en máquinas herramientas y en diferentes centros de automatización. No se utilizan como distribuidor principal por encima del tamaño 10 CETOP5. (Fig.9.)

a) Calibre indicado por los fabricantes (correspondencia aproximada con el diámetro medio del orificio de paso) mn	mn	b) Tamaño CETOP correspondiente	c) Caudal máximo (límites de funcionam.) (l/mn)	d) Caudal nominal admisible en todos los símbolos (l/mn)
4	3/16	3	10	7
5		e) no normalizado	16	12
6	1/4	4	30	16
8	1/4	e) no normalizado	40	20
10	3/8	5	75	40
12	1/2	6	85	50
16	5/8	7	180	110
20	3/4	8	300	180
22-25	1	9	450	280
32	1.1/4	10	1100	700
40	1.1/2	11		
50-52	2	12	2000	1400
62			7000	5000
82	por	memoria	recomendaciones CETOP RP 35 H del 2-1,72	
102				

(FIG.9.) TABLA DE NORMAS CETOP.

Su mando es generalmente electromagnético, aunque se equipan con los más diversos sistemas de maniobra.

Los dos criterios en cuanto a la determinación de su calibre(caudal)y de su campo de presión(350Bar y más) Generalmente, los distribuidores de alta presión son idénticos que los que funcionan a media presión, lo que cambian es unicamente la materia prima con la que se fabrican y debe ser de mejor calidad para los distribuidores que han a soportar mayor presión. Como en el caso anterior, hay que

tomar

tomar en consideración algunas precauciones:

- Valor de la presión de retorno (R) o (T),que determinan en parte y entre algunos fabricantes,el tipo de electroiman a elegir(seco o estanco).Por regla general un elec - troimán de tipo estanco,soporta presiones de retorno más importantes que el tipo seco.

- La corriente alterna o continua es la que determina el tipo de electroimán,por lo tanto se prefiere la corriente continua.

- El filtrado debe ser relativamente impulsado en dirección hacia la entrada del electro-distribuidor.(fig.10)

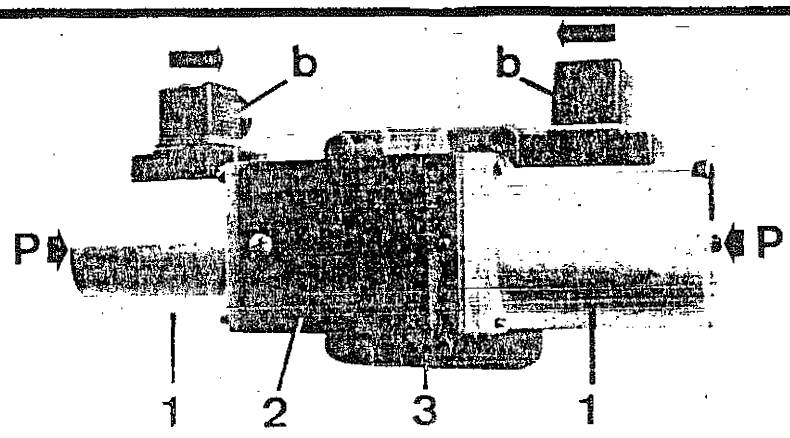


Fig. 10 ELECTRO-DISTRIBUIDOR 4/3 DE MANDO DIRECTO. (Cuatro orificios - tres posiciones).
1. Dispositivos de mando electromagnético. El émbolo del distribuidor es empujado en el sentido de las flechas por el vástago del electroimán, cuando está excitada la bobina correspondiente. 2. Bloque de distribución. Comprende el émbolo, los resortes de recuperación en posición cero, los empujadores de mando y los dispositivos de estanqueidad. 3. Placa de base. - b. Bornes de alimentación de los electroimanes con corriente (continua o alterna). - p. Empujadores de mando manual (emergencia, regulación, etc.).

Fig.10. Electro-distribuidor 4/3 de mando directo.

e- DISTRIBUIDOR MONO*EMBOLO PILOTADO.

En este caso la distribución de presión esta a cargo de un distribuidor cuyo accionamiento es por presión de fluído, y este impulso o esta orden de acción la resive de otro distribuidor de presión de acción directa.

Al referirnos al accionamiento directo estamos hablando del accionamiento de distribuidores de presión, por las levas o planos inclinados que colocados a proposito en los vástagos de los cilíndros, para accionar aprobechando el movimiento de los elementos disponibles en un sistema.

Con la utilización de los distribuidores pilotados, se dá inicio a la automatización de un circuito oleodinámico.

Para entender más claramente, observemos la figura 11.

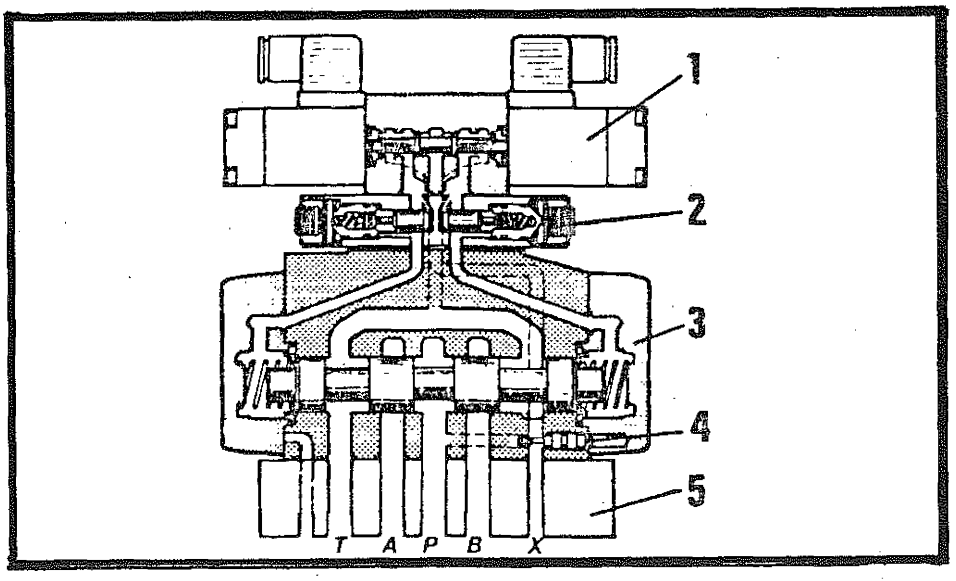


Fig.11. APLICACION DE UN DISTRIBUIDOR MONO*EMBOLO PILOTADO.

Para concluír,debemos manifestar que los distribuidores que hemos conocido,pueden tener cualesquiera sistemas de accionamiento,como lo manifestamos a continuación.

f* DISTRIBUIDORES DE EMBOLOS.

-

Accionamiento por:

Manual .....

Palanca o manual. .....

Palamca(emclavamiento).....

Pedal .....

Rodillo .....

Rodillo escamotable.....

Rotula o palpador .....

electromagnético .....

presión(pilotado) .....

Debemos anotar que el retorno de las mismas es en su gran mayoría por muelle,debemos aclarar tambien que los sitemas de accionamiento son combinables,ejemplo.

Un distribuidor de accinamiento manual y retorno por presión,y otro por muelle,figura 12.

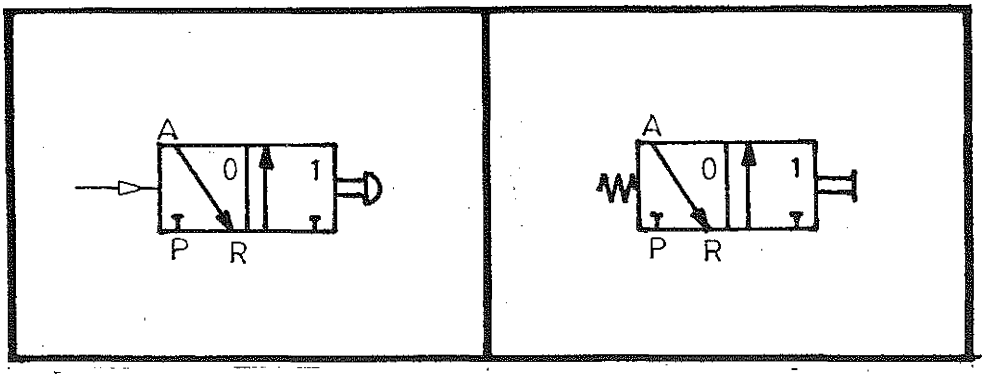


Fig.12

POR PRESION. POR MUELLE.

CAPITULO III

1-2-2 VALVULAS DE LI''ITACION DE PRESION.

El estudio de mandos ~ sistemas no inclu~e el estudio de elementos de control ~ regulación,pero por ser - aparatos ~u~ importantes en la constitución de una - instalación oleodinámica,tocaremos el tema mu~ li_ere geramnete.

Las válvulas de limitación de presión son elementos de seguridad que evitan la rotura de órganos mecánicos e hidráulicos.Estas válvulas se llaman"normalmente cerradas".Son o bien de acción directa,o bien pilotadas ~ están siempre montadas en derivación.

Su punto de drenaje puede ser interno o externo.Por lo general son regulables.En caso de no serlo,reciben con frecuencia el nombre de válvulas antichoque,en nuestro medio son más conocidas como Válvulas extranguladoras.

En los graficos podemos ver la representación simbólica de una válvula reguladora de presión ~ otra de presión prefijada.

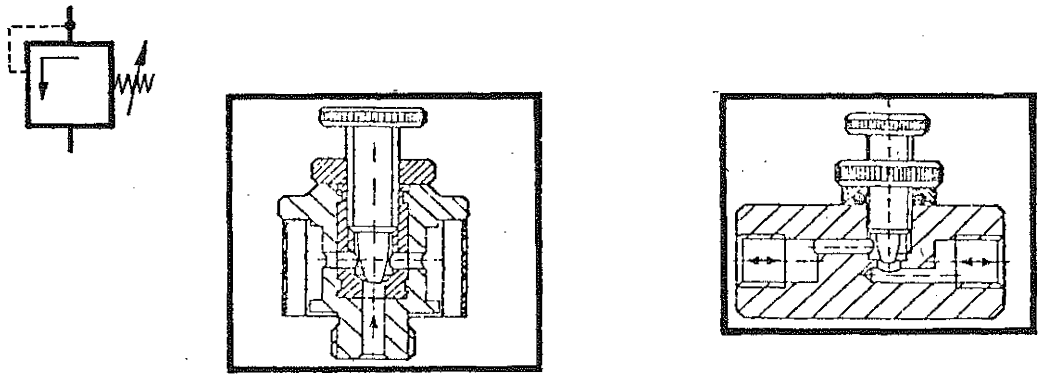


Fig 13. VALVULA EXTRANGULADORA CON REGULACION.

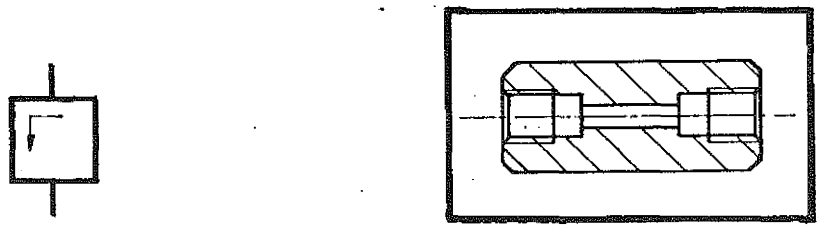


Fig 14. ~ALVULA EXTRANGULADORA SIN REGULACION.

Estas válvulas extranguladoras pueden ser de accion directa o indirecta.

2.2.1 VALVULAS EXTRANGULADORAS DE ACCION DIRECTA.

Son las que pueden ser reguladas directamente por medio de manijas o llaves, este tipo es el mas conocido y son generalmente constituídos por el sitema roscado de cono y asiento.

Consta de :
1- cuerpo de válvula
2- cuerpo de prensaestopas
3- vástago
4- disco
5- anillo de retención
6- prensaestopas
7- cono de ajuste
8- volante
9- arandela elástica
10- tuerca de volante

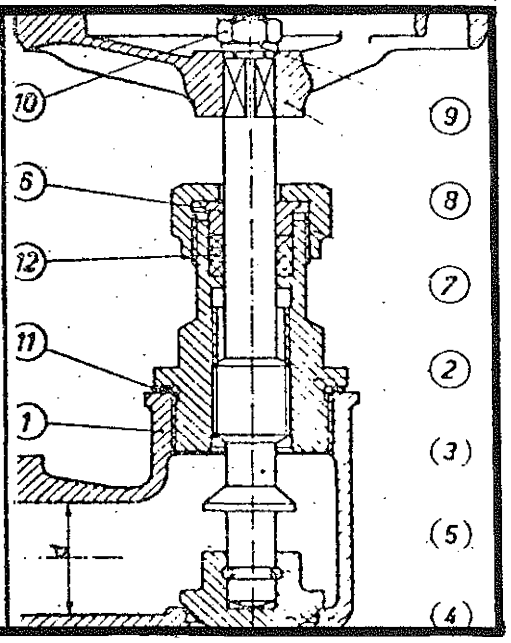


Fig 15. Valvula reguladora de presion de acción directa.

2.2.2 VALVULAS EXTRANGULADORAS DE ACCION INDIRECTA.

Son las que reciven la orden de trabajo de otro elemento que podría ser una válvula de distribución, entonces el aparato regulador de presión toma el nombre de VALVULA EXTRANGULADORA PILOTADA.(Fig 16.)

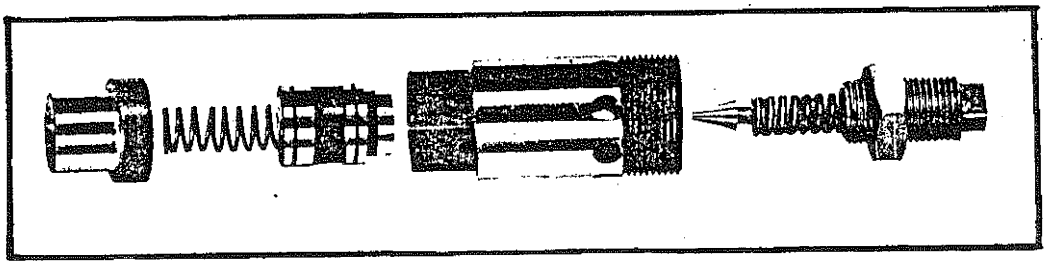


Fig 16. REGULADOR PILOTADO.

2.2.2 VALVULA EXTRANGULADORA DE ACCION INDIRECTA.

Conocidas tambien como reguladores pilotados,por resivir la orden de trabajo de otro elemento que en este caso puede ser un elemento de distribución,este deja pasar fluído y el regulador es activado por presion.

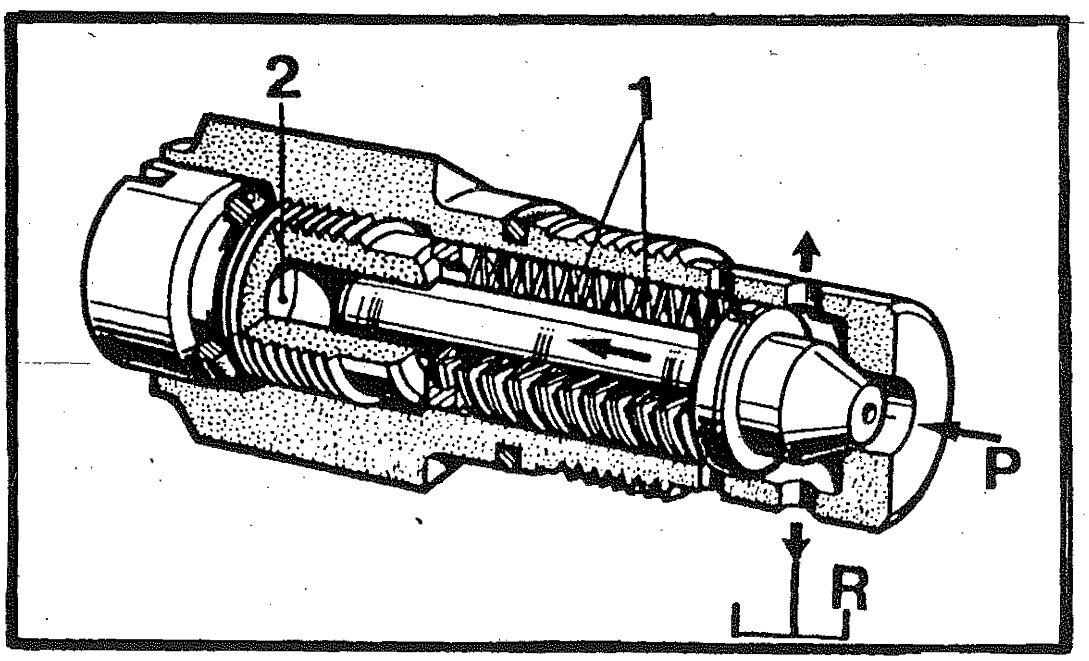


Fig 17. REGULADOR PILOTADO.

CAPITULO IV

SISTEMAS OLEODINAMICOS.

Este capítulo anuestro criterio es el más practico de este estudio,porque en el debemos aplicar los conocimientos adquiridos anteriormente.

Para poder programar un sitema Oleodinámico o Hidráulico debemos partír de la programación gráfica del circuito, y para realizarlo es necesario contar con un diagrama o un fromato al que se le conoce con el nombre de diagrama "Camino-pasos ".

Una véz programado y comprobado el circuito procedemos a sus construción, gráfica y luego a la práctica.

En los movimientos de salida y retorno,pueden presentarse variaciones en la velocidad,por lo tanto necesitamos conocer los elementos que realizan esta función,al igual que las válvulas selectoras,antiretorno etc.

Es por eso que este capitulo lo iniciaremos con el estudio de los aparatos auxiliares.

1-2-3 APARATOS AUXILIARES.

En este capitulo seran incluidas las válvulas de bolas las misma que juegam un papel importante en la programación de los circuitos,como es el caso de una válvula selectora o de una unidireccional.

2-3-1 VALVULA SELECTORA.

Como su nombre lo indica,selecciona la direccion del fluído,que debe tomar para cumplir lo programado.

Consta de un cuerpo solido el cual en su cabina central aloja la bola de acero templado y rectificado(auque - puede ser de materiales sinteticos) y dispone de tres vías de circulación de fluído,una es la entrada y las dos restantes son salidas que la bola dispone para ser seleccionadas de acuerdo a la dirección que tenga el fluído al momento de su ingreso al interior de la misma.

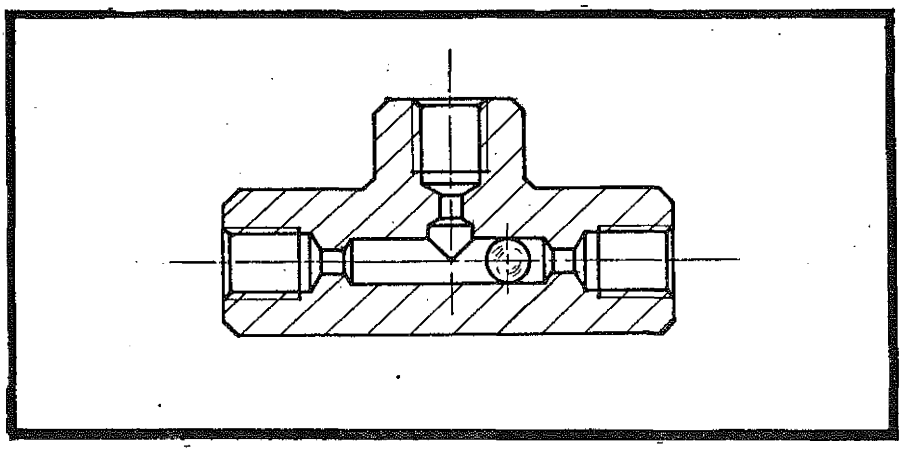


Fig 18 . VALVULA SELECTORA .

2.3.2 VALVULA UNIDIRECCIONAL.

Como su nombre la describe, permite el paso de fluído en una sola dirección, de manera que no puede retornar por la misma vía.

Es esta la razón por la que esta válvula es conocida tambien con el nombre de Válvula de retención.

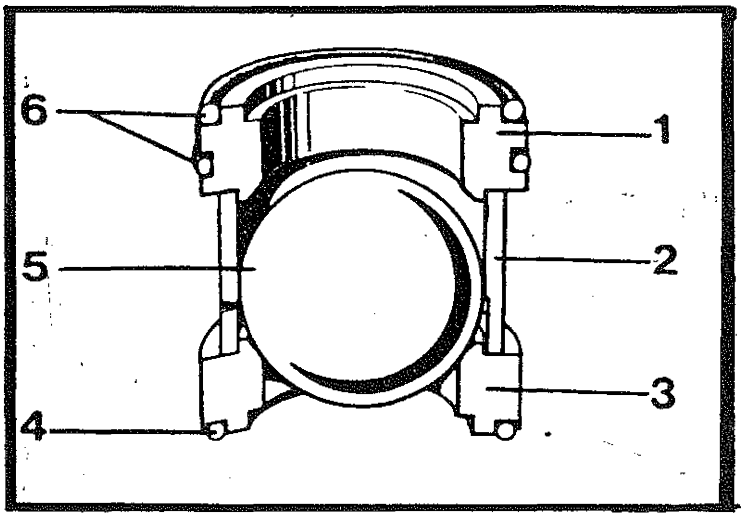


Fig. 19 CONSTITUCION DE UN LOGISTOR.
1 y 3. Asiento de bola en la parte interna; ranuras para juntas de estanqueidad en la parte periférica exterior. — 2. Casquillo de guía. — 4 y 6. Juntas tóricas. — 5. Bola.

Fig 19. Grafica y esquema de una válvula de retención.

Este tipo de válvulas estan considerados en un grupo llamado "Válvulas de bolas", pero su nombre tecnico internacionalmente es "LOGISTOR".

Por su consepción un logistor puede ser entonces de una sola dirección o de selección como ya se dijo antes y se denominaron como Logistor unidireccional y logistor selector.

En las graficas siguientes veremos algunos ejemplos de aplicación de logistores.

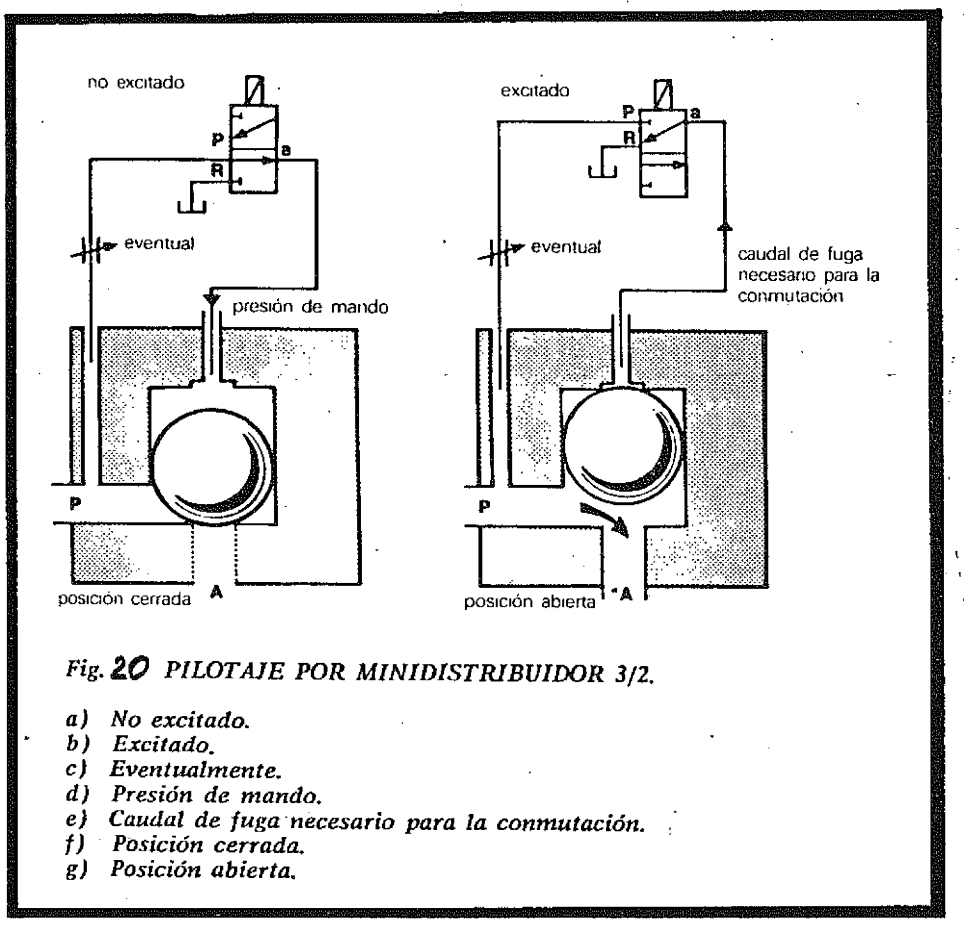


Fig. 20 PILOTAJE POR MINIDISTRIBUIDOR 3/2.

a) No excitado.
b) Excitado.
c) Eventualmente.
d) Presión de mando.
e) Caudal de fuga necesario para la conmutación.
f) Posición cerrada.
g) Posición abierta.

Fig 20. Aplicaciones de LOGISTORES.

CAPITULO V

PROGRAMACION GRAFICA Y EJERCICIOS

CAPITULO V

2.4 PROGRAMACION GRAFICA DE UN CIRCUITO.

Al hacer mensión de la palábra programación querem os referirnos a la coordinación de los movimientos entre aparatos utilizadores,es decir entre cilíndros,motores hidráulicos, válvulas,selectoras,extranguladoras,etc.

Todos estos movimientos controlados por elementos de mando que se encargan de emitír los impulsos que son los que determinan los movimientos en los elementos que hemos mensionado.

Hacemos esta breve explicación para indicar que en la programación gráfica deben estar todos los elementos necesarios para obtener la coordinación de movimientos deceada, sin olvidar naturalmente el manómetro y el grupo Oleo Hidráulico.

Para realizar la programación debemos hacer uso de un formato en el cual realizaremos el diagrama conocido como diagrama camino pasos,el mismo que nos permite seguir paso a paso la construcción y el funcionamiento del circuito en construcción.

A continuación conoceremos el formato de programación en el cual se coordinan los movimientos de los diferentes elementos a usar.

FORMATO DE PROGRAMACION.

CAMINO PASOS.

DIAGRAMA CAMINO PASOS NOMBRE

mecanismo hidráulico		estado	
# numero	Denominación	Función	posic

PASOS

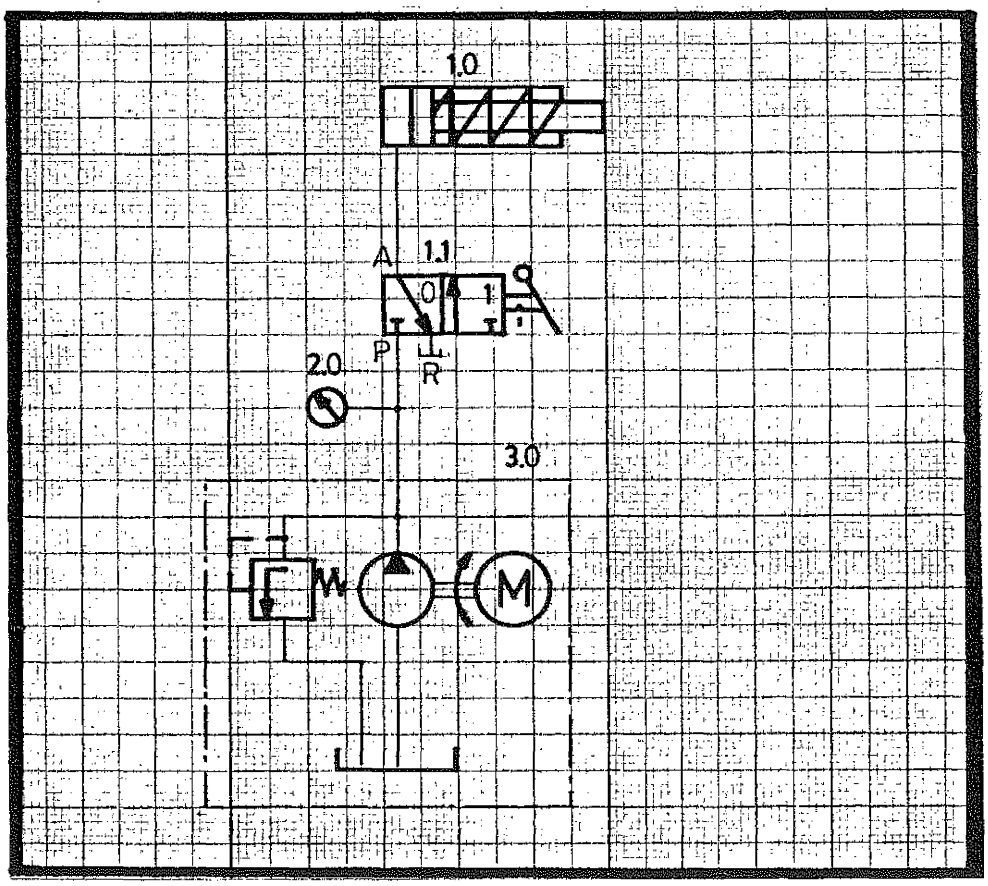
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

2.4.1 PROGRAMACION DE UN CIRCUITO HIDRAULICO.

Iniciamos con circuitos simples y básicos para entender mejor la concepción de un programa.

EJERCICIO #1

Se dispone de un cilíndro hidráulico de simple efecto, se necesita que salga al maximo de su carrera, al ser activada una válvula de mando manual de palanca con enclavamiento, el bástago puede estar extendido el tiempo que el operador decea ya que este cilíndro pertenece a una prensa.
Después de realizar los trabajos necesarios, es activada la válvula iniciandose el retorno del pistón del cilíndro hidráulico en referencia.



NOMBRE

mecanismo hidráulico		estado	
#mero	Denominación	Función	posic
1.0	pistón simple efecto	recorrido	1 0
1.1	V.3/2	distribuye presión.	1 0
2.0	manómetro	indica presión.	50 0
3.0	grupu oleo hidráu	genera presión.	OFF. ON.

PASOS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

EJERCICIO # 2.

Realizár el caso anterior pero utilizándo un cilíndro doble efecto.

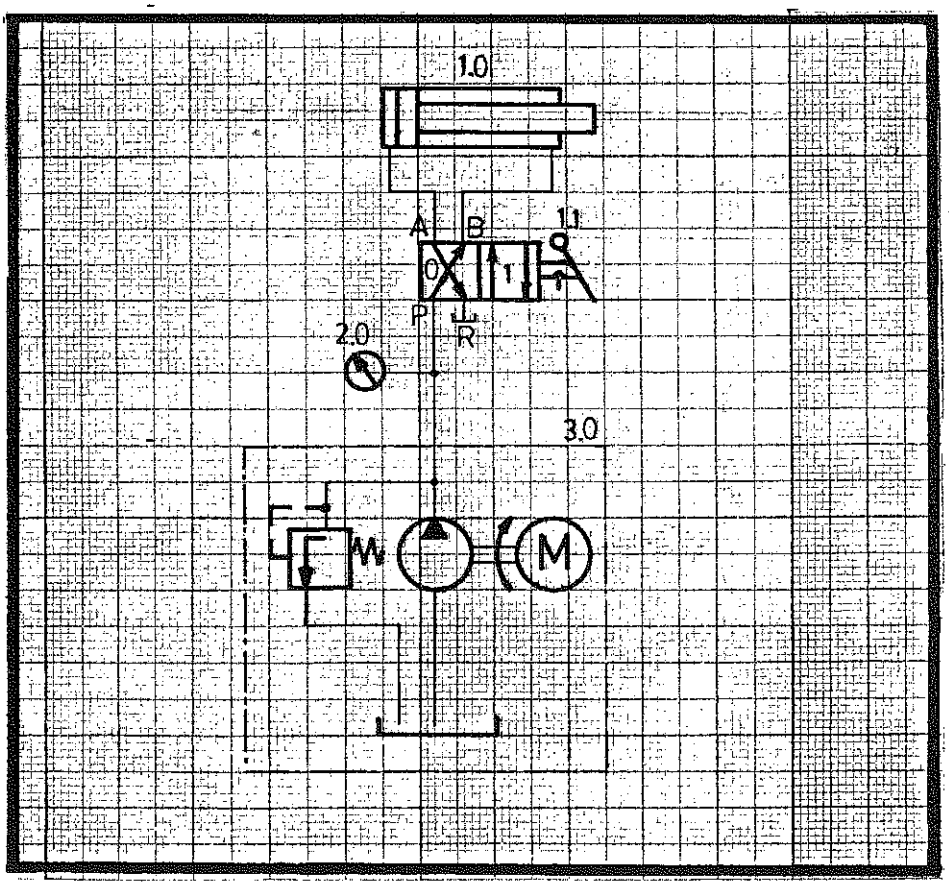
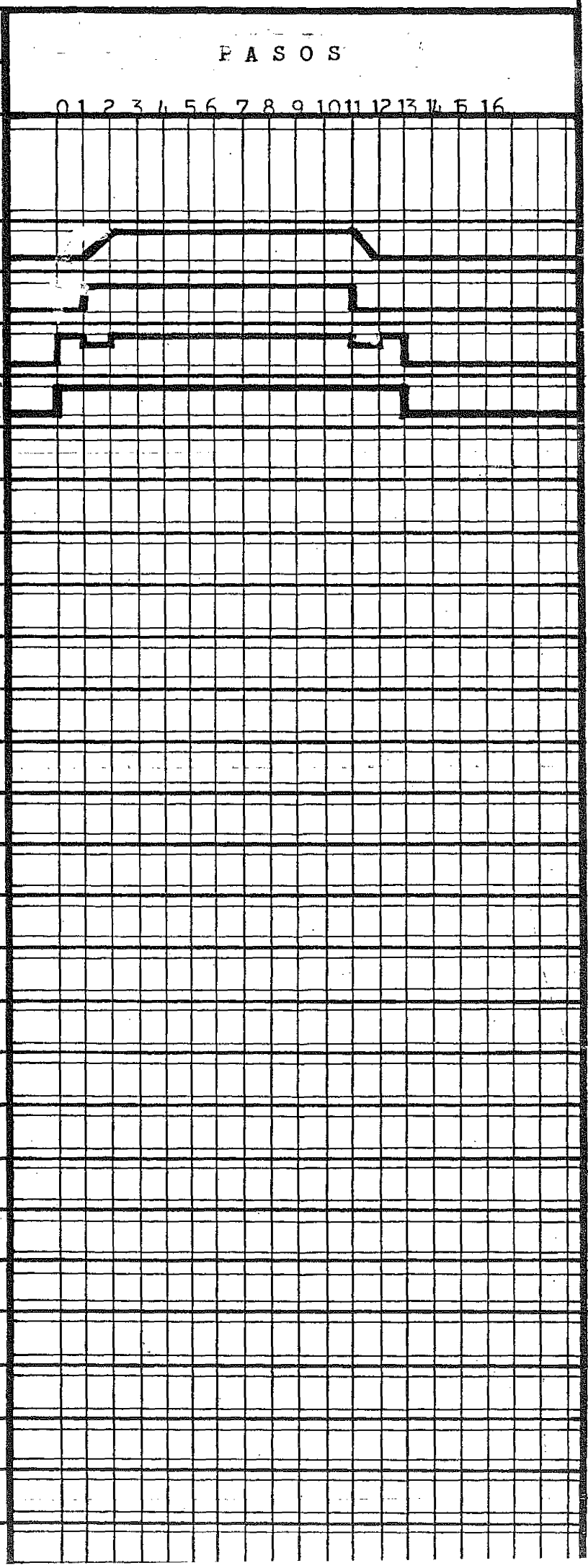


DIAGRAMA CAMINO PASOS -34- NOMBRE

mecanismo hidráulico		estado	
número	Denominación	Función	posic
1.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
1.1	V 4/2	distribuye presión.	1 0
2.0	manómetro.	indica presión.	50 0
3.0	grupo oleo hidráu	genera presión.	OFF ON.



EJERCICIO # 3.

Programar un circuito en el cual el pistón 1.0 sale al maximo de su carrera,activa 2.0 y regresa em um solo paso,mientras tanto 2.0 sale al maximo de su carrera y retorna quedando desactivado el sistema,utilizár un distribuidor 3/2,un distribuidor 4/2 y los elementos necesarios.

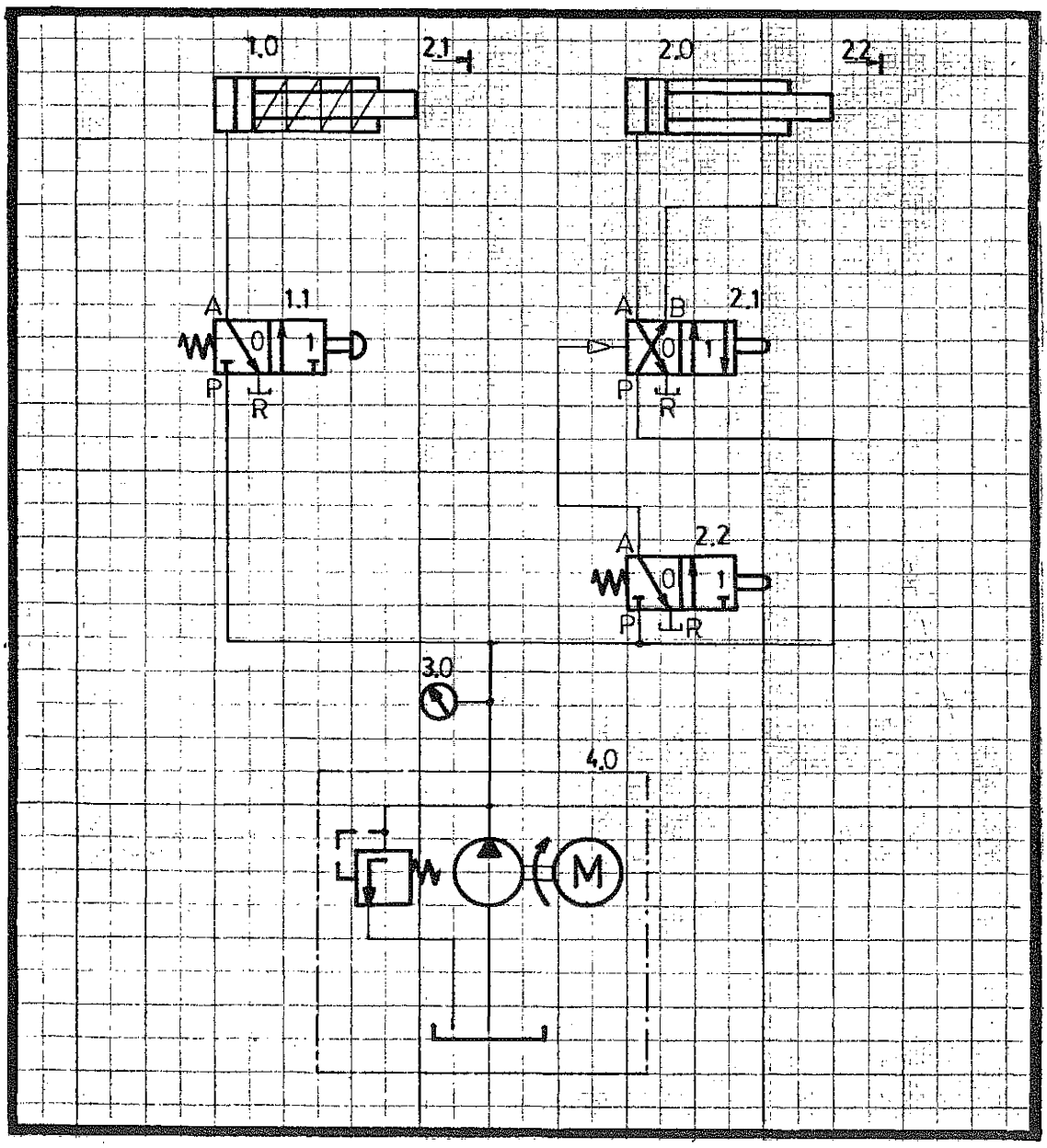


DIAGRAMA CAMINO PASOS -50- NOMBRE

mecanismo hidráulico		estado	
#mero	Denominación	Función	posic
1.0	pistón simple efecto	recorrido	1 0
1.1	V. 3/2	distribuye presión.	1 0
2.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
2.1	V. 4/2	distribuye presión.	1 0
2.2	V.3/2	distribuye presión.	1 0
3.0	manómetro.	indica presión.	50 0
4.0	grupo oleo hidráu.	genera presión.	OFF ON.

PASOS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

En el ejemplo # 3 debemos hacer un análisis más profundo y sobre todo tecnico.

Aparentemente el ejemplo esta bien hecho,pero debemos hacernos varias preguntas con respecto al funcionamiento.

1.-pregunta:¿Que pasaría si el operador de la válvula 1.1 presionara solamente un instante de tiempo el botón de mando?

2.-pregunta :¿Que pasaría si el operador presiona el botón de mando de la válvula 1.1 por un tiempo mayor al necesario,es decír - continúa presionando el botón a pesar de que el pistón 1.0 llegó al maximo de su carrera?

Respuestas.

1.-Respuesta : La válvula 2.1 no sería activada.

2.-Respuesta : provocaría una contra presión entre las válvulas 2.1 y 2.2 puesto que al llegar el pistón 2.0 al maximo de su carrera presionaría 2.2 para activar el cambio de posición en 2.1,pero 2.1 sigue activada por 1.0 .

Hemos hecho este ejemplo porque queremos recomendar mucho cuidado en el momento de programar un circuíto.

A continuación tenemos el mismo circuito pero correctamente realizado,utilizando elementos que ayudarán a que el sistema sea más automático.

EJERCICIO # 4

En este circuíto el pistón 1.0 es activado en un solo impulso, al llegár al maximo de su carrera, activa la salida del pistón 2.0 y 1.0 retorna en ese instante, 2.0 llega al maximo de su carrera y retorna a su posición de reposo, quedando desactivado el circuito.

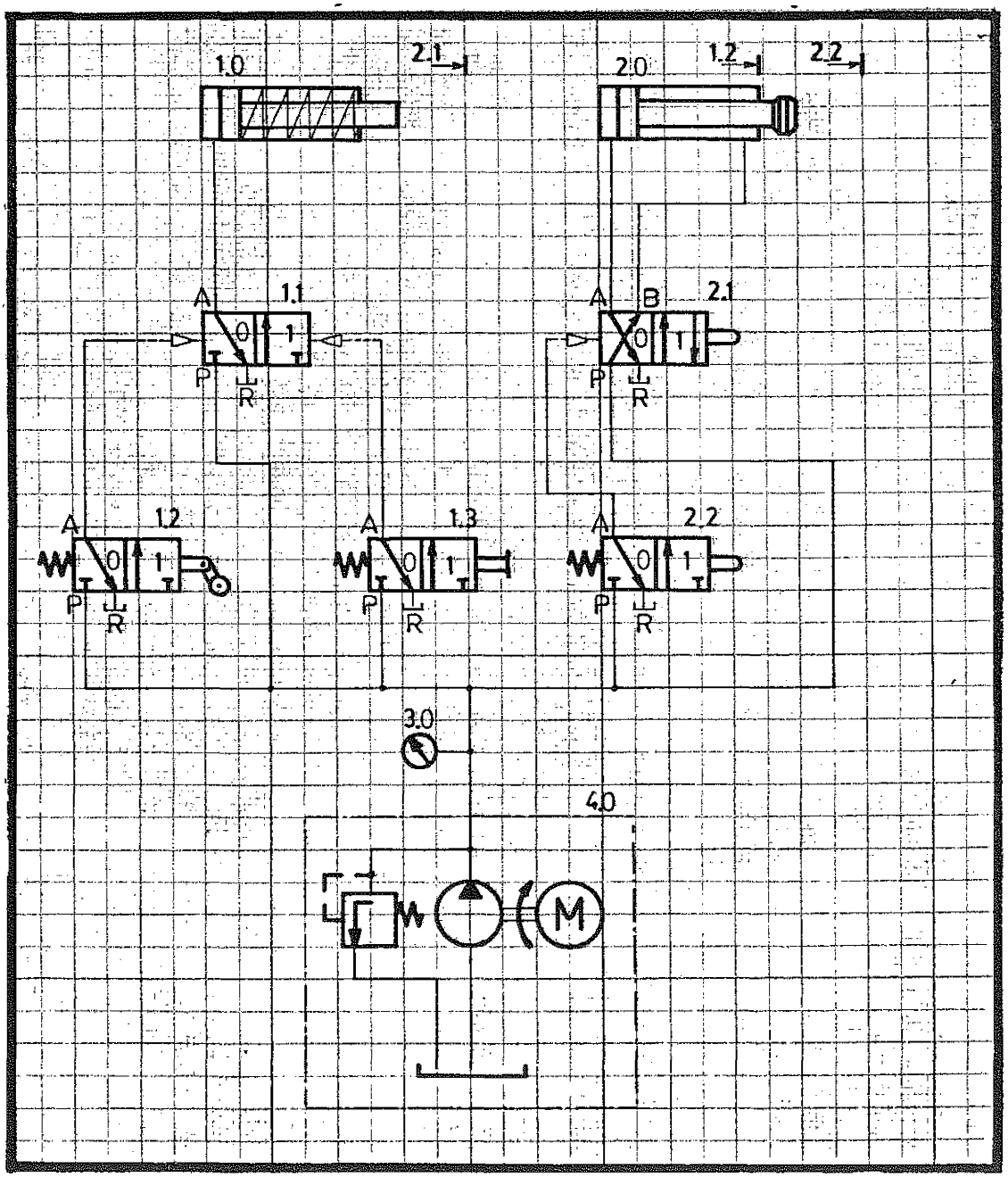
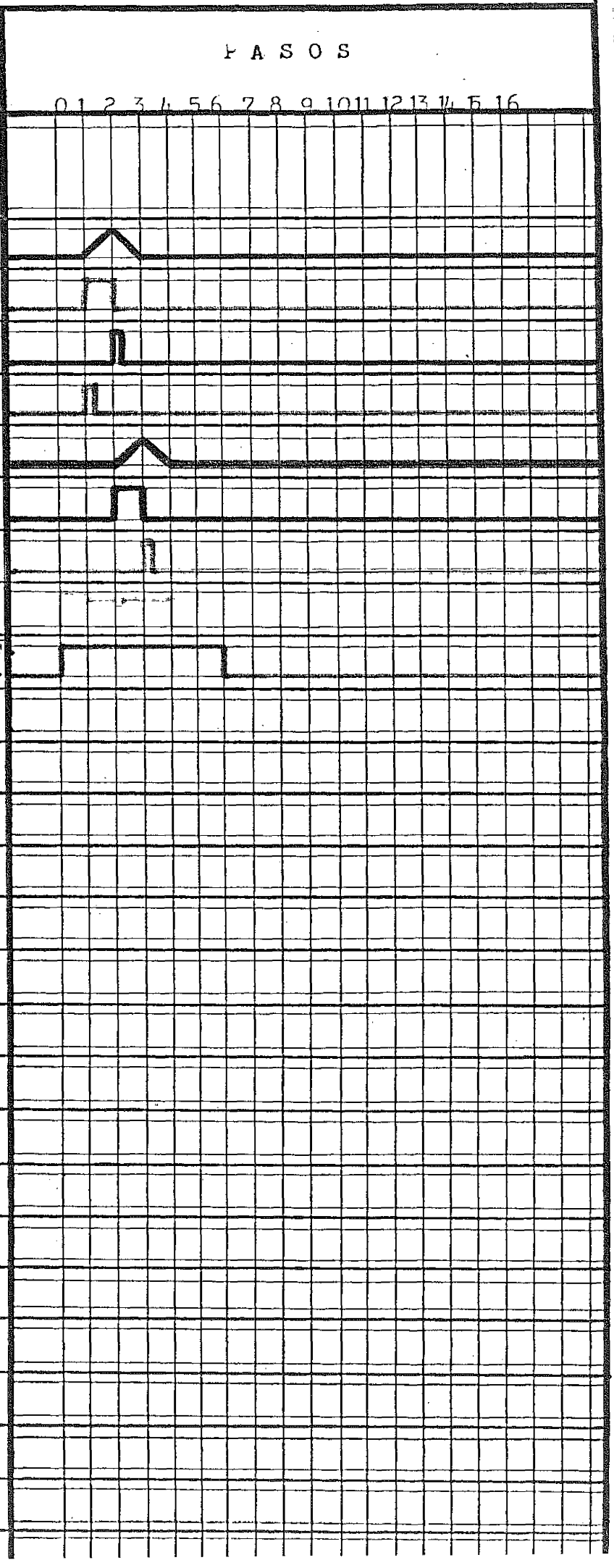


DIAGRAMA CAMINO PASOS -39- NOMBRE

mero	Mecanismo hidráulico Denominación	estado Función	posic
.0	pistón simple efecto	recorrido	1 0
.1	V. 3/2	distribuye presión.	1 0
.2	V. 3/2	distribuye presión.	1 0
.3	V. 3/2	distribuye presión.	1 0
.0	pistón doble efecto.	recorrido	1 0
.1	V. 4/2	distribuye presión.	1 0
.2	V. 3/2	distribuye presión.	1 0
.0	manómetro.	indica presión.	50 0
.0	grupo oleo hidráu.	genera presión.	OFF ON.



Con los ejercicios ya estudiados anteriormente,se explica con mayor claridad el manejo,el funcionamiénto,la estructura de los elementos en estudio.

Como se explico al comienzo de esta investigación,existen varios tipos de mandos,y uno de ellos está formado por electroimán(Electro válvula),con esta aclaración queremos realizar un par de circuítos combinados.

Con los ejercicios básicos anteriores y los que vamos a realizar,tenemos bases para un análisis profundo de circuítos automáticos,los mismos que estudiaremos en el capitulo #7,sin olvidar de analizar el circuíto práctico que debemos realizar(capitulo #6),y debemos tener mucho cuidado,tanto en la graficación mecánica como eléctrica ya que en los ejercicios anteriores solamente utilizamos las combinaciónes:

* Manual
* Manual y Muelle
* Manual y Presión
* Presión y Presión
* Presión y muelle.

y en estos próximos ejercicios utilizaremos electro válvulas,con su respectivo panel de mando.

EJERCICIO # 5

En este circuíto el pistón 1.0 y el 2.0,son activados por una sola electro válvula 4/3,circuíto que puede ser utilizado en mesas de maquinaria,todo tipo de elevadores etc. tomando en cuenta que los pistónes pueden desliz arse en toda su longitud y logicamente,pueden detenerse en cualquier posición que se los necesite.

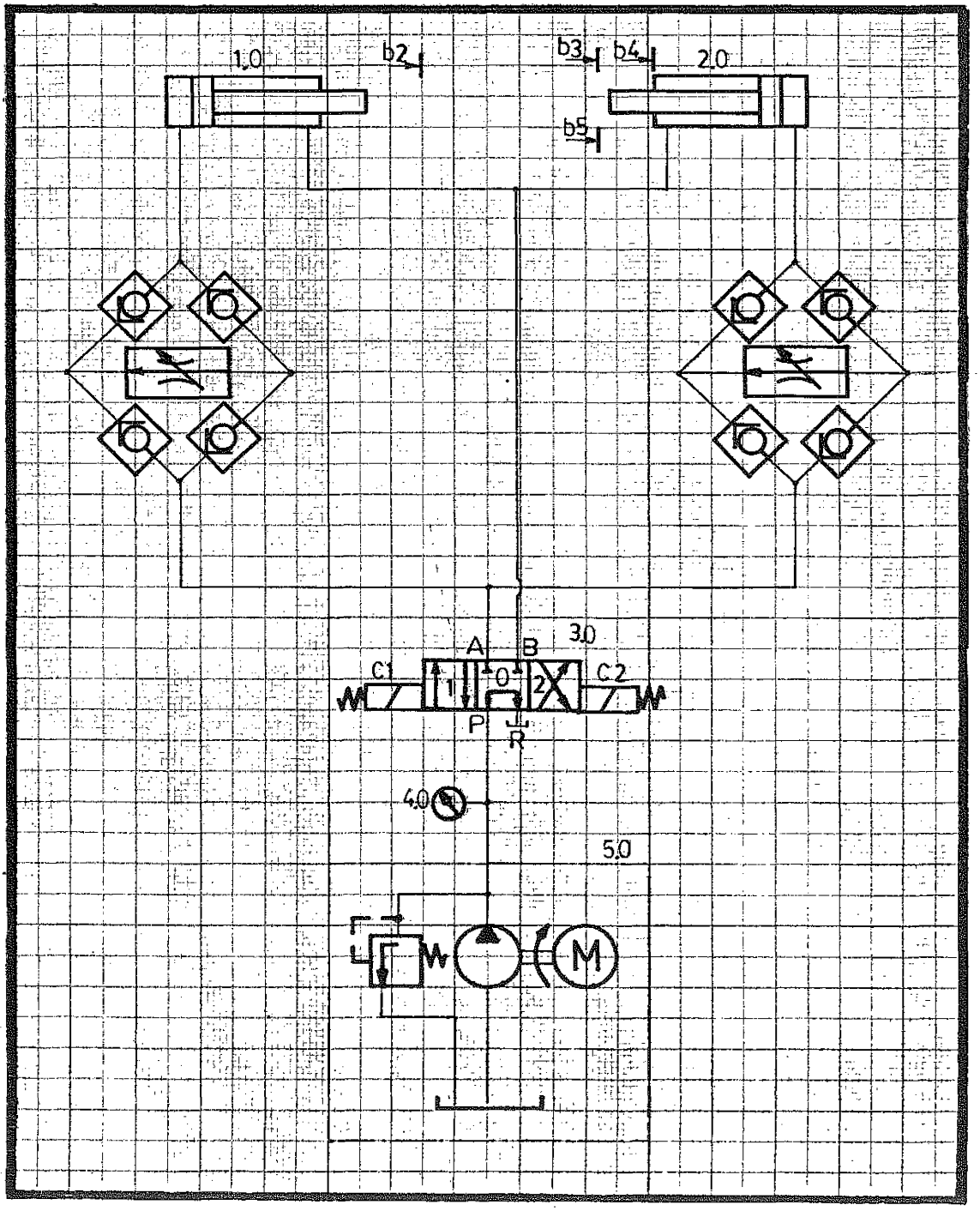
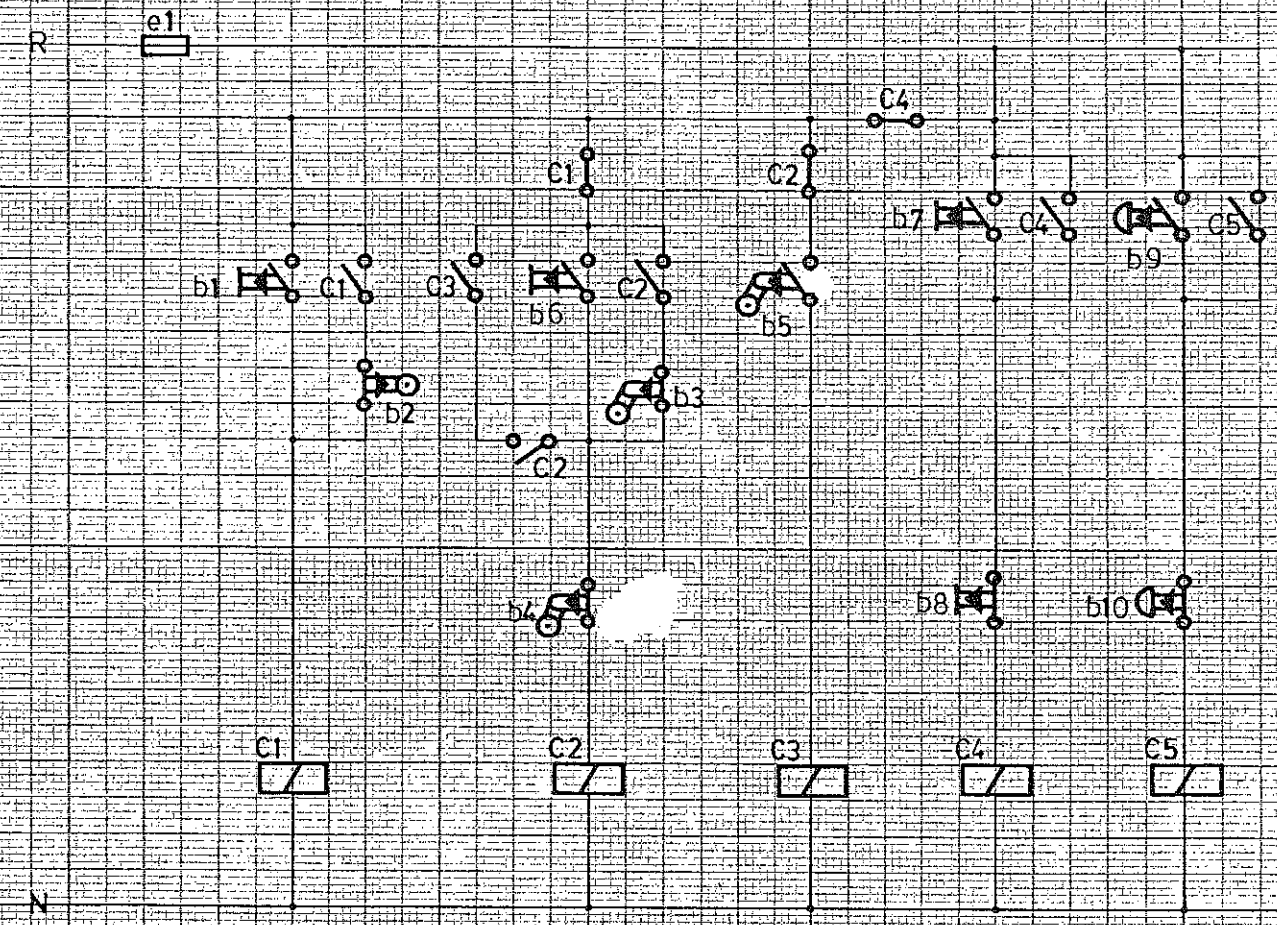


DIAGRAMA CAMINO PASOS

GRAFICACION: INSTALACION ELECTRICA.



PANEL DE MANDO.

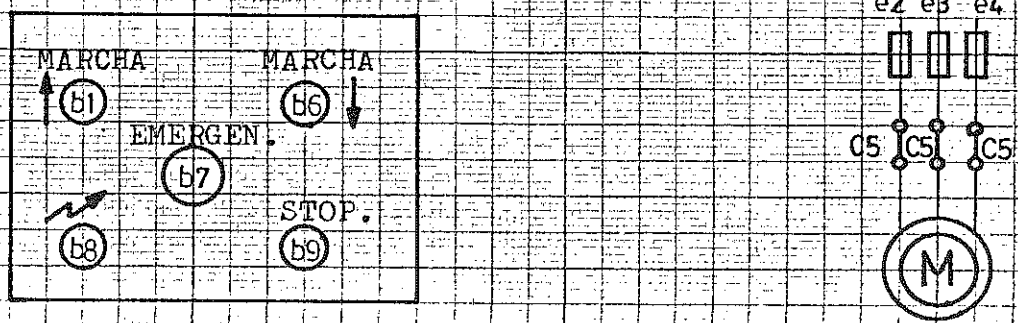
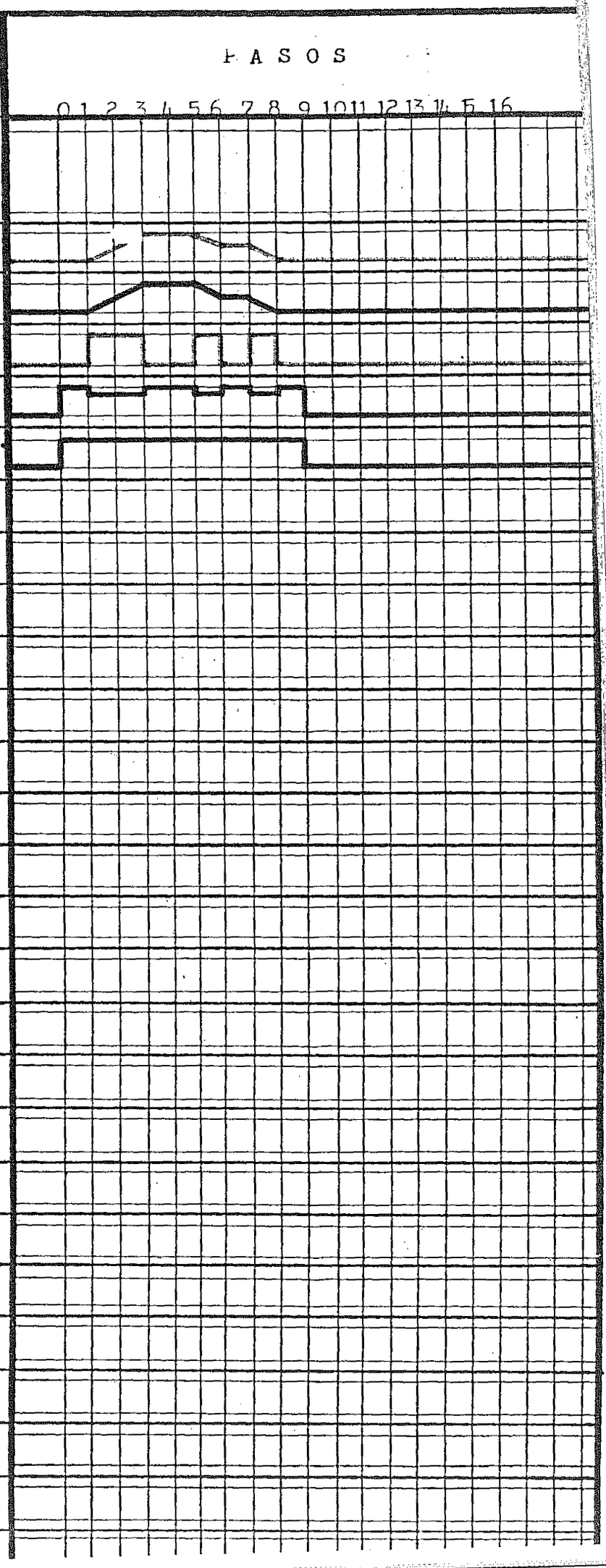


DIAGRAMA CAMINO PASOS -43- NOMBRE

mecanismo hidráulico		estado	
#umero	Denominación	Función	posic
1.0	pistón doble efecto.	recorrido	1 0
2.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
3.0	V.4/3	distribuye presión.	1 0
4.0	manómetro.	indica presión.	50 0
5.0	grupo oleo hidráu.	genera presión.	OFF. ON.



EJERCICIO #6

Em este circuíto vamos a estudiar alternativa de pistónes,los mismos que son activados independientemente por electro válvulas,este circuíto puede ser utilizado en machimbradoras,ranuradoras,o en todo tipo de máquina en la cual se necesite que el uno sujete la pieza mientras el otro lo mecaniza.

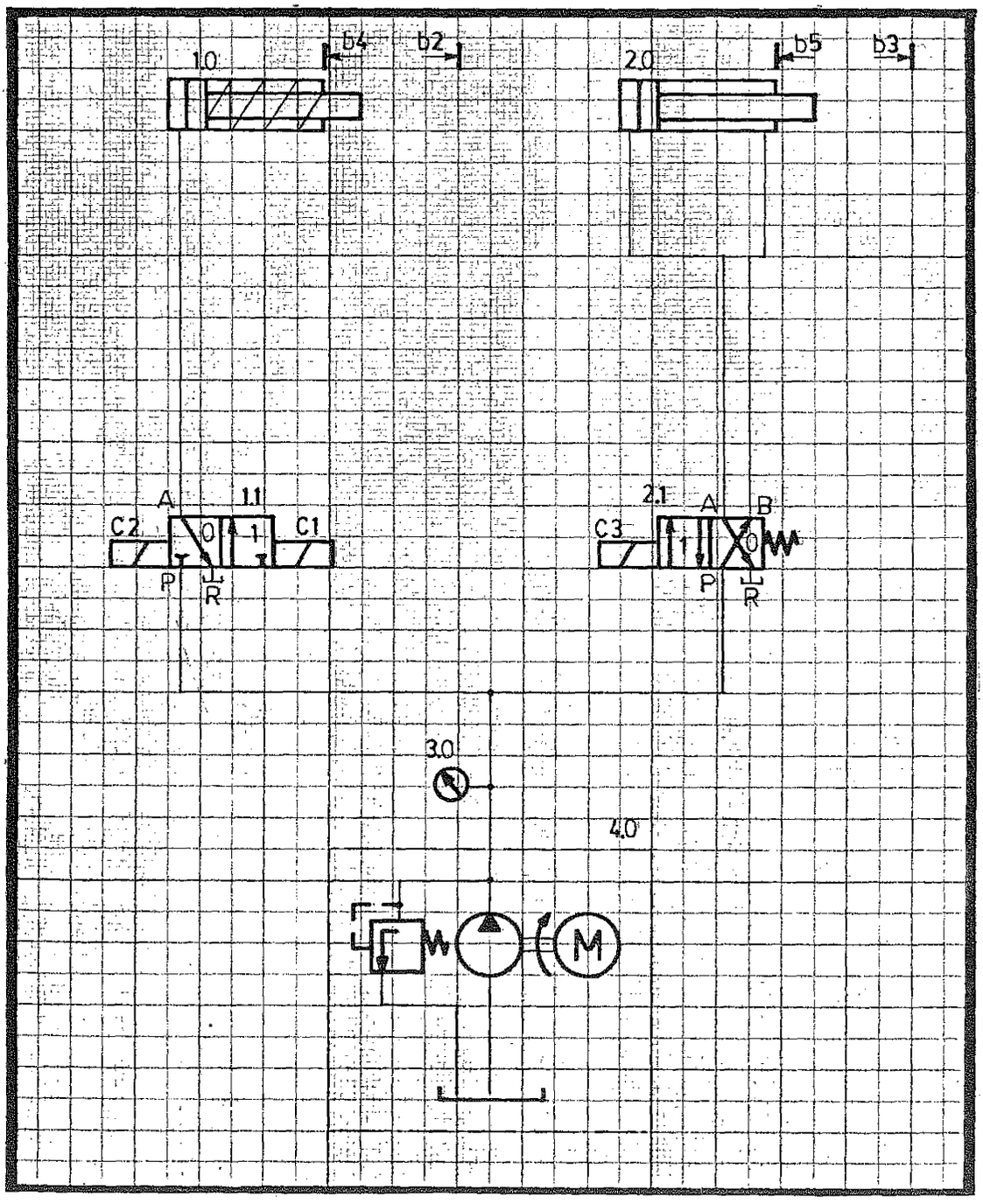
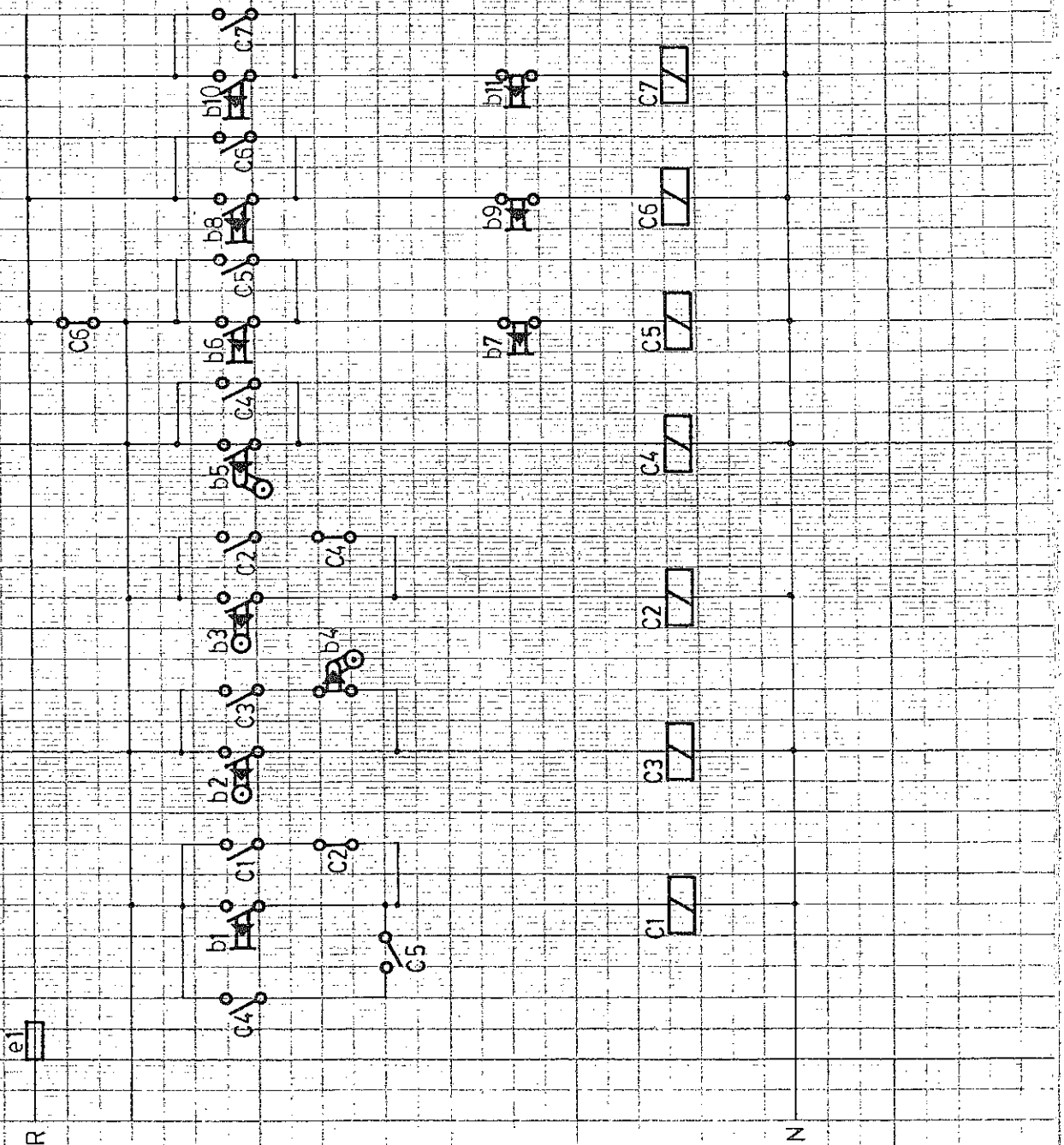
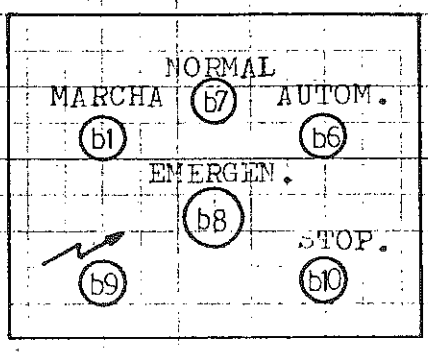


DIAGRAMA CAMINO PASOS

GRAFICACION: INSTALACION ELECTRICA.



PANEL DE MANDO.



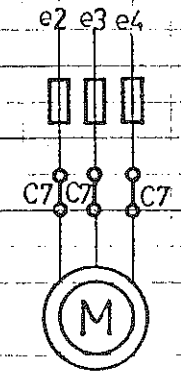
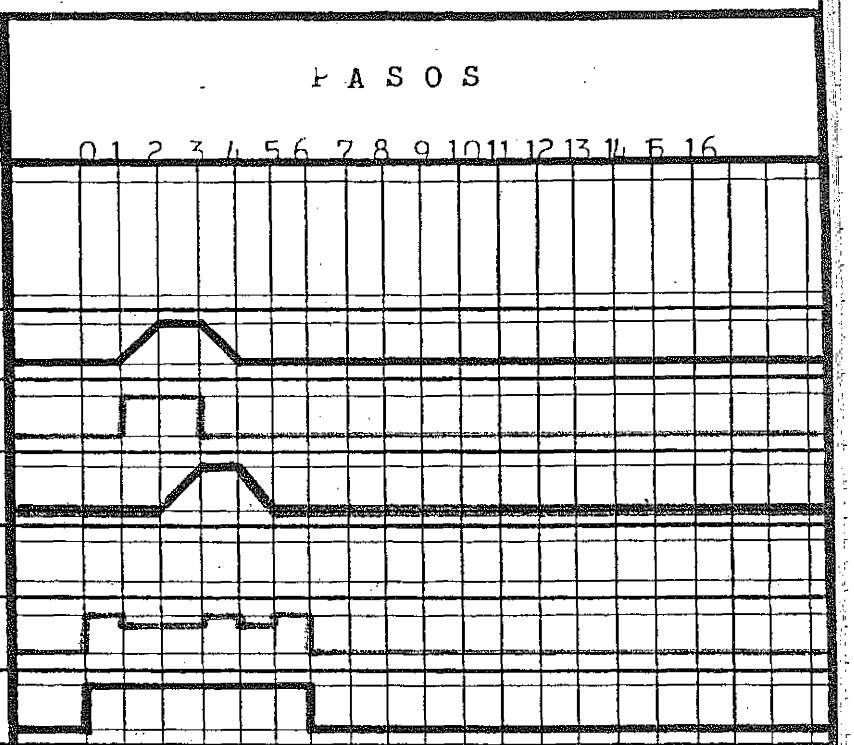


DIAGRAMA CAMINO PASOS -46- N O M B R E

Mecanismo hidráulico		estado	
Número	Denominación	Función	posic
1.0	pistón simple efect.	recorrido	1 0
1.1	V.3/2	distribuye presión	1 0
2.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
2.1	V.4/2	distribuye presión	1 0
3.0	manómetro	indica presión	50 0
4.0	grupo oleo hidráu.	genera presión	OFF. ON.



CAPITULO VI

PROGRAMACION GRAFICA Y ESTUDIO DEL CIRCUITO PRACTICO

El circuito que acontinuación presentamos es netamente mecánico,el mismo que puede ser adaptado a tornos,fresadoras cierras etc,luego realizaremos el mismo circuito pero con mandos eléctricos.
Este circuito lo hemos adaptado al torno,para un mejor entendimiento,pero antes realizaremos una aclaratoria sobre fuentes de energía.

INTRODUCCION:

Como sabemos ,hay varias formas de fuentes de energía para automatizar órganos de trabajo,entre ellas las más utilizadas suelen ser las siguientes:

* Mecánica
* Electricidad
* Hidráulica
* Neumática

Es evidente que ante el proyecto de un automatismo tenemos que optar por una de estas fuentes o por una mezcla de algunas de ellas,esto en un principio puede resultar difícil si no se tiene claras las características más importantes de cada una de ellas.-Estas características las estudiaremos en le capitulo siguiente,es importante a la hora de la elección,el tener presente algunos criterios para elegir la fuente que mejor se adapte a nuestro automatismo.

Los criterios más importantes,que nosotros creemos,determinan la elección son los siguientes:

- Fuerza de los movimientos necesarios
- Distancia a recorrer
- Tipo de movimiento (lineal o rotativo)
- Velocidad de las señales
- Emplazamiento y dimensiones
- Longevidad
- Sensibilidad a las influencias ambientales
- Fiabilidad de los elementos
- Mantenimiento.

Según estos criterios, y siendo las características de las fuentes de energía las que numeramos a continuación, nosotros hemos decidido utilizar la fuente Hidráulica, ya que nuestro tema de investigación son elementos hidráulicos.

CARACTERISTICAS DE LA HIDRAULICA:

Acumulación de la energía dentro de estrechos límites, transmisión limitada y lenta(distancia máxima 100m, velocidad 2 a 6 m/s);coste elevado de energía.-La generación de movimientos lineales muy simple, velocidad de trabajo muy pequeña, fuerza de trabajo muy grande.-Generación de movimientos rotativos simple, proporciona una velocidad de rotación limitada y constante, incluso a régimen muy bajo, buen rendimiento y par elevado.

En general son elementos protegidos contra sobrecargas, y puesto que se trabaja con elevadas presiones se necesita una estanqueidad absoluta de los circuitos y resulta de un precio elevado.

CROQUIS DE LOS ELEMENTOS DEL AUTOMATISMO:

** Cilindro de cierre de mordazas 1.0
** Cilindro de la cuchilla de corte 2.0
** Cilindro de perforación 3.0
** Cilindro para desbaste 4.0

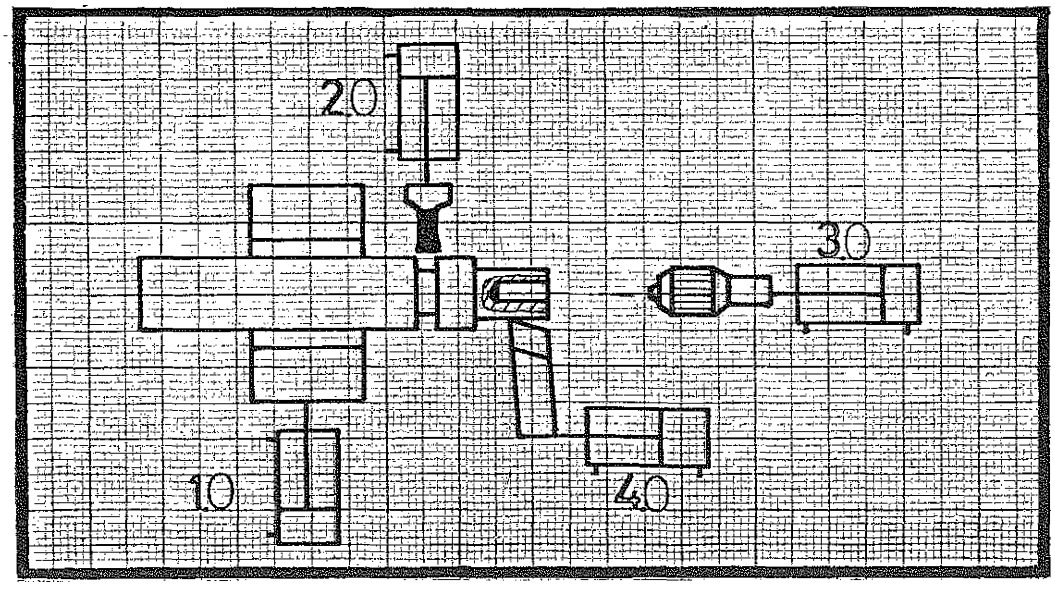


DIAGRAMA CAMINO PASOS

GRAFICACION INSTALACION ELECTRICA

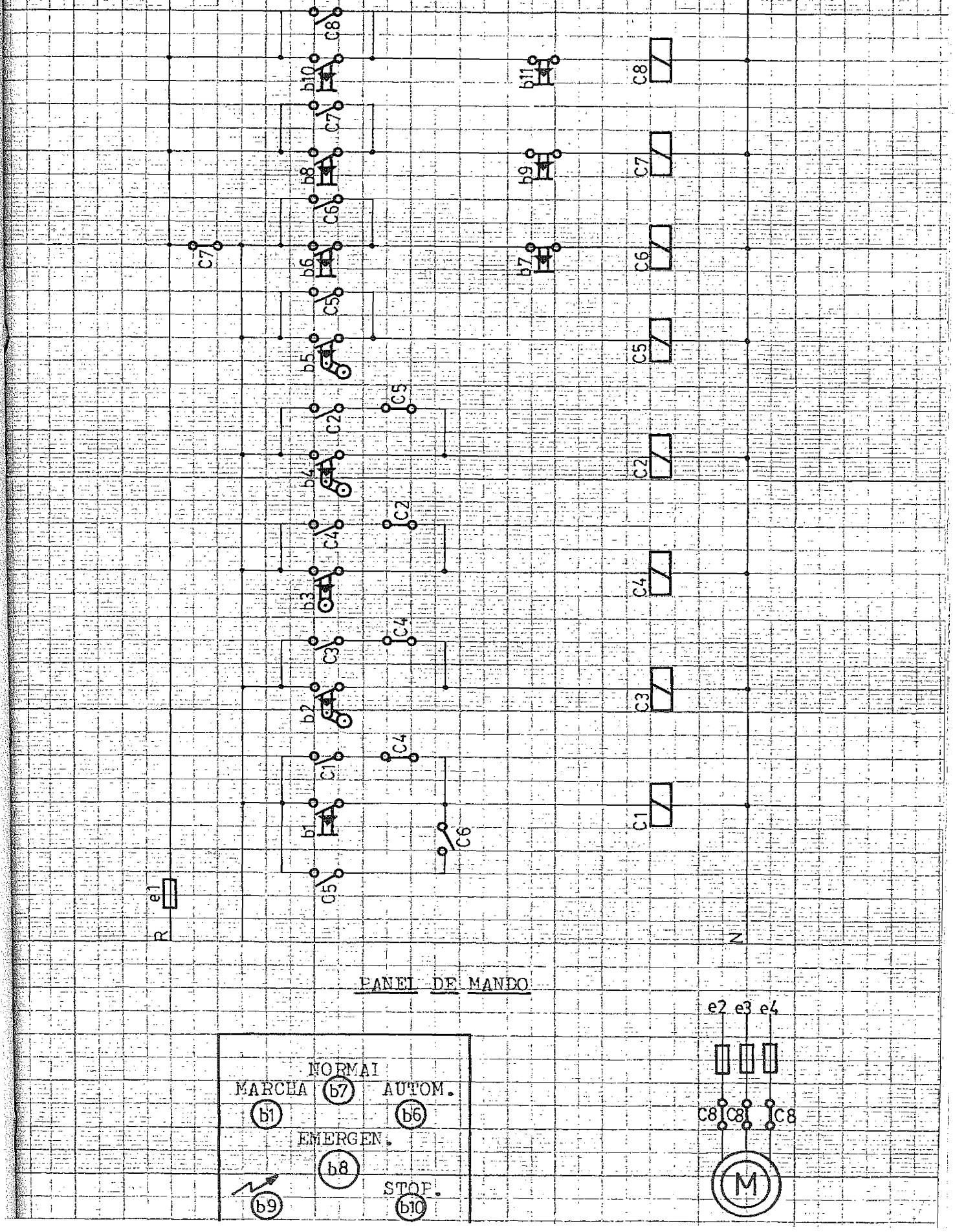
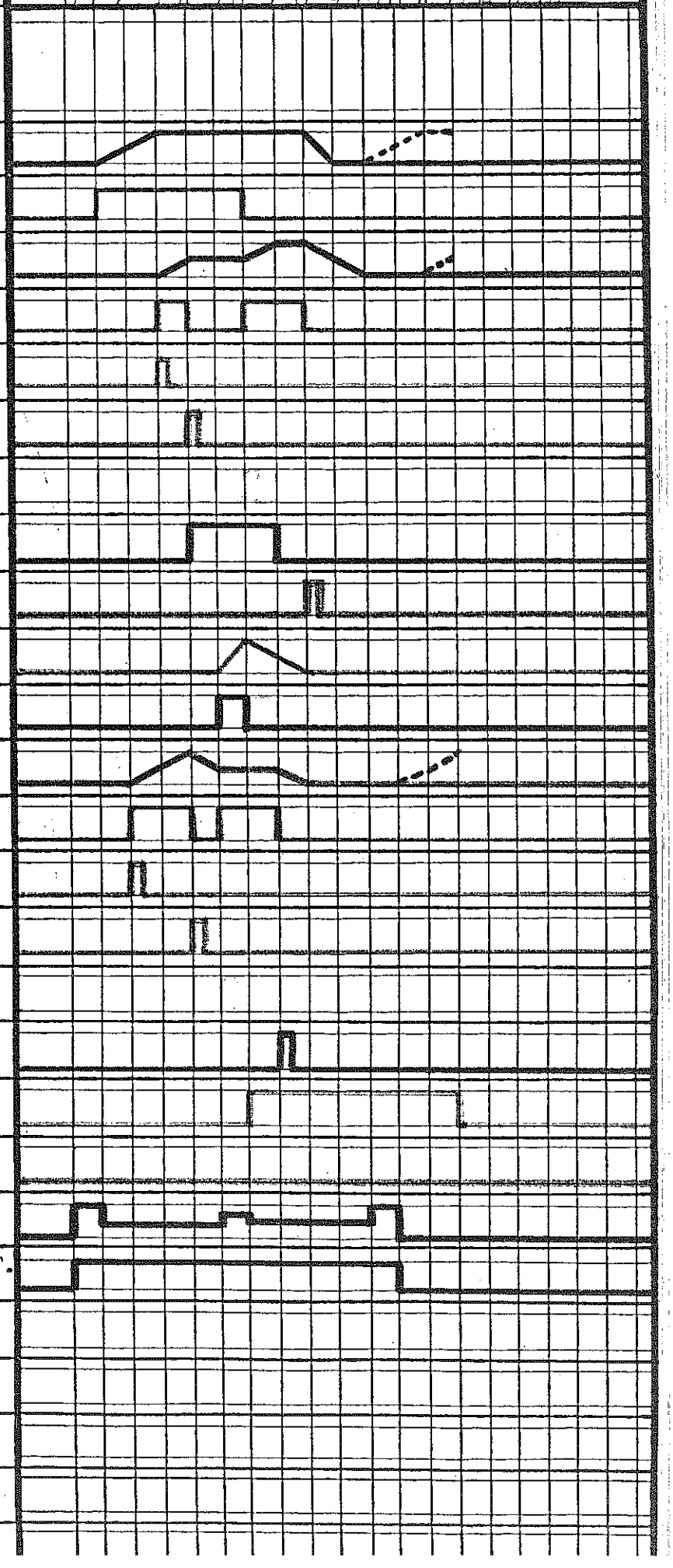


DIAGRAMA CAMINO PASOS -51- NOMBRE

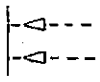
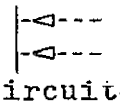
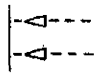
mecanismo hidráulico		estado	
#mero	Denominación	Función	posic
1.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
1.1	v.4/3	distribuye presión	1 0
2.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
2.1	V.4/2	distribuye presión	1 0
2.2	v.3/2	distribuye presión	1 0
2.3	v.3/2	distribuye presión	1 0
2.4	v.3/2	distribuye presión	1 0
2. 5	V.2/2	distribuye presión	1 0
2.6	V.3/2	distribuye presión	1 0
3.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
3.1	V.4/3	distribuye presión	1 0
4.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
4. 1	V.4/3	distribuye presión	1 0
4.2	v.3/2	distribuye presión	1 0
4.3	V.3/2	distribuye presión	1 0
4.4	V.3/2	distribuye presión	1 0
4. 5	v.3/2	distribuye presión	1 0
4.6	v.2/2	distribuye presión	1 0
5.0	v.2/2	distribuye presión	1 0
6. 0	manómetro	indica presión	50 0
7.0	grupo oleo hidráu.	genera presión	OFF. ON.

PASOS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



LISTADO DE ELEMENTOS UTILIZADOS:

TORNO	Nombre Dibujado M.P./F.P. Comprobado Sr.Cardenas	ENERGIA HIDRAULIC A
Denominación	Posición	Función
Cilindro doble efecto	1.0,2.0,3.0,4.0-	Realizar el trabajo
Extrangulador de presión	#4	Regula presión en cilindros
Antirretorno con muelle	#2	Retención de cilindros
Electro válvula 4/3	1.1,3.1	Accionamiento de cilindros
válvula 4/3 	4.1	Accionamiento de cilindro
válvula 4/2 	2.1	Accionamiento de cilindro
Selector de circuito	#4	Distribuye la presión
Válvula 2/2 	2.5,4.6	Distribuye la presión
Válvula 3/2	2.2,2.3,2.6,4.2,4.4	Distribuye la presión
Válvula 3/2	2.4,4.3,4.5	Distribuye la presión
Válvula 2/2	5.0	Permite paso de presión
Manómetro	6.0	Indica la presión
Grupo oleo hidráulico	7.0	Genera presión
Contactores	C5,C6,C7,C8,C1,C2,C3,C4	Continuidad del circuito
Fincarrera	b3	Accionamiento de circuito
	b2,b4,b5	
Pulsadores	b1,b6,b7,b8,b9,b10,b11	Continuidad o desconti-

Como se indico al inicio de este capítulo,el c ircuito anterior es netamente mecánico por lo que en general son elementos protegidos contra sobrecargas y trabajan a elevadas presiones,su costo de montage resulta elevado,por esta razón tenemos la posibilidad de un circuito netamente eléctrico que lo realizaremos a continuación,tomando en cuenta que se utilizará los mismos pitoñes,la misma cantidad de electro válvulas,y realizaremos el mismo trabajo o el mismo camino pasos.

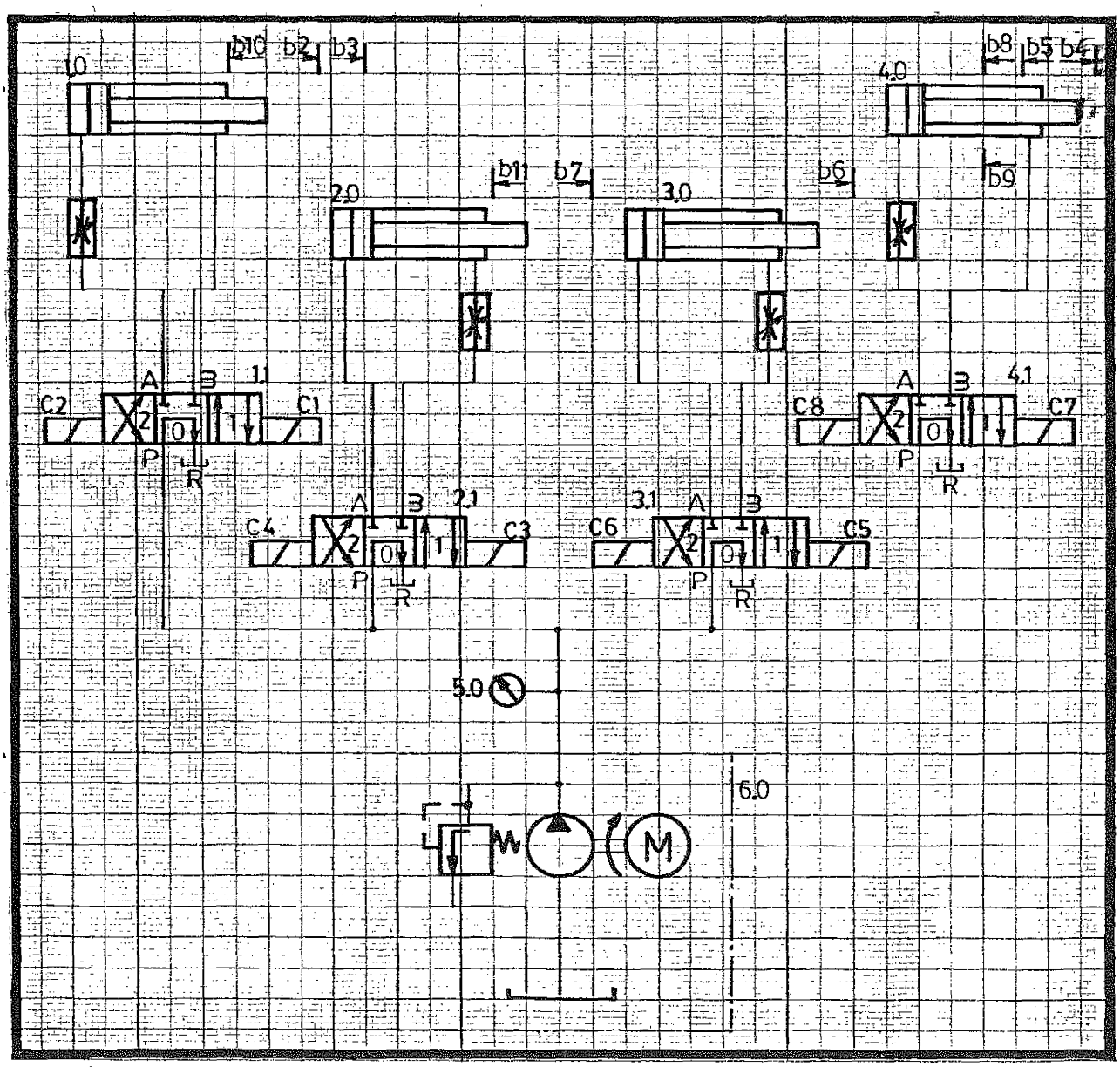
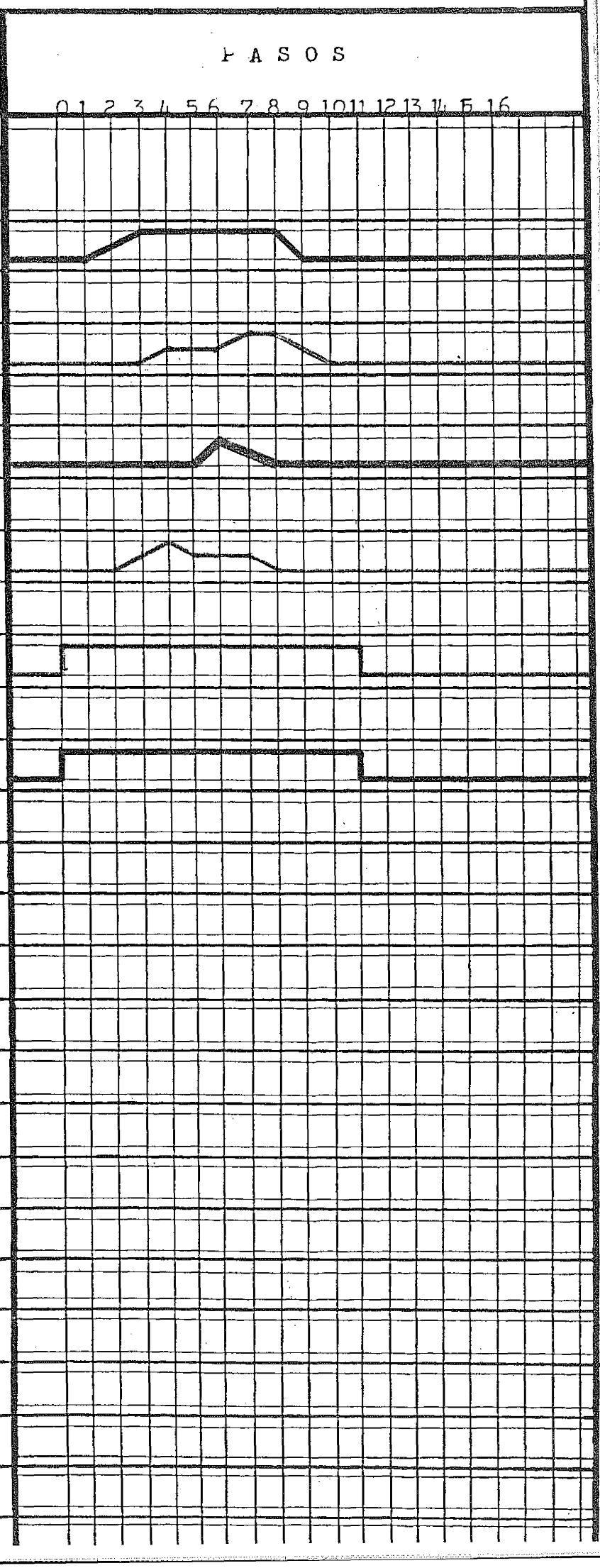


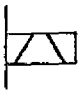
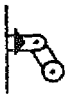
DIAGRAMA CAMINO PASOS

NOMBRE

canismo dráulico		estado	
ero	Denominación	Función	posic
0	pistón doblbefecto	recorrido	1 0
0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
0	manómetro	indica presión	50 0
0	grupo oleohidráu.	genera presión	OFF ON



LISTADO DE ELEMENTOS UTILIZADOS:

TORNO	Nombre. DIBUJADO: M.P./F.P. COMPROBADO: Sr.Cardenas	ENERGIA HIDRAULICA
Denominación	Posición	Función
Cilindro doble efecto	1.0,2.0,3.0,4.0	Realizar el trabajo
Extrangulador de presión	#4	Regular presión en cil indros
Electro válvula 4/3 	1.1,2.1,3.1,4.1	Accionamie nto de cilindros
Manómetro	5.0	Ind ica la presión
Grupo oleo hidráulico	6.0	Genera presió n
Pulsantes	b1,b12,b13,b14,b15,b16,b17	Continuidad o desconti. i
Fincarrera 	b2,b5,b8,b9,b10,b11	Accionamiento de circuito
	b3,b4,b7,b6	
Contactores	C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7 C8,C9,C10,C11,C12	Continuidad de circuito

PLANTEAMIENTO DEL AUTOMATISMO

Se desea automatizar un torno como lo indica en la pagina 48,para que realice el proceso indicado en los camino pasos y realizar uno u otro tipo de pieza.

En el torno se realizara el trabajo de corte,cilindrado, perforado,y el proceso de funcionamiento tanto mecánico como eléctrico lo explicaremos a continuación:

*La máquina empezará a funcionar una vez accionado el pul-l sador de marcha(b1),el mismo que accionará el contactor C1 y conectará la válvula 1.1 y sale el pistón 1.0,el mismo qu e realiza la función de mordaza,en el momento que sale acciona(b2)y a lo que sale totalmente acciona(b3).

*Es accionado(b2)y es encargado de conectar C7 el mismo que conectará la válvula 4.1 y sale el pistón 4.0,el mismo que realiza la función de cuchilla,a lo que sale totalmente acciona(b4)y desconecta C7y conecta C8,empieza a regrezar el pistón y acciona(b5)el mismo que detiene al pistón en estudio y este regresará totalmente cuando el pistón 2.0,salga totalmente.

*Deciamos que el pistón 1.0 al salir totalmente activa a(b3) que es el encargado de activar al contactor C3,el 1 mismo que conectará la válvula 2.1 y sale el pistón 2.0 el mismo que en la mitad de su recorrido es detenido por el accionamiénto de(b5),este pistón saldra totalmente cuando salga en su totalidad el pistón 3.0,y logicamente regrezará,cuando regreza en su totalidad el pistón 4.0

*Al ser accionado (b5)sale el pistón 3.0 ac tivandose el co ntactor C5,el mismo que activaal al pistón 2.0 para que salga en su totalidad el mismo que realiza la función de cuchilla de corte,a lo que sale el pistón 3.0 activa (b6)que desconecta al contactor C5 y conecta a C6 que permite que regrese el pistón,este pistón realiza la actividad de perforación.

*Deciamos que el pistón 3.0 activa a 2.0 par a que salga en su totalidad,este se encarga de activar a (b7)el mismo que conecta C6 y permita el re torno del pistón 4.0 el mismo que en su regreso(b8 y b9) que son los encargados de activar los contactores C2 y C4,que permiten el retorno de los pistónes 2.0 y 1.0,logicamente que en el transcurso del ciclo se desconectan los contactores activados gracias alos contactos abiertos y serrados.

*Como podemos observar en el diagrama camino pasos el pistón 1.0 regresa antes del 3.0,esto le permite accionar a (b10)el mismo que es el encargado de quitar corriente a los contactores que están activados,y el pistón 2.0 es el encargado de activar (b11) que activa el contactorC11 el mismo que permite el automático de este ci rcuito.

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Las condiciones que se imponen en el desarrollo de cualquier automatismo se resumen en estos tres apartados:

*Condiciones de arranque

*Condiciones de regulación

*Condiciones de seguridad

Según estos tres apartados,a nuestro automatis mo le vamos a incorporar las siguientes condiciones:

*Pulsador de marcha

*Pulsador de parada

*Selección del mando(Automatico-Manual)

*Pulsador de funcionamiento del ciclo

*Pulsador del ciclo contínuo

*Posibilidad de barrido

*Estudio de un posible paro de emergencia

Todas estas condiciones de funcionamiento las estudiaremos en el capítulo siguiente,en el cual lo aplicaremos en un circuito práctico.

CAPITULO VII

ANALISIS A UN CIRCUITO AUTOMATICO

AUTOMATIZACION DE UNA SIERRA.

INTRODUCCION:

Como sabemos hay varias formas de fuentes de energía para automatizar órganos de trabajo, entre ellas las más utilizadas suelen ser las siguientes:

*Mecánica

*Electricidad

*Hidráulica

*Neumática

Es evidente que ante el proyecto de un automatismo tenemos que optar por una de estas fuentes o por una mezcla de algunas de ellas,-Esto en un principio puede resultar difícil si no se tienen claras las características más importantes de cada una de ellas.

Es importante a la hora de elección, el tener presentes algunos criterios para elegir la fuente que mayor rendimiento nos proporsione y la que mejor se adapte a nuestro automatismo.-Los criterios más importantes que determinan la elección son los siguientes:

*Fuerza de los movimientos necesarios

*Distancia a recorrer

*Tipo de movimiento(lineal o rotativo)

*Velocidad de las señales

*Emplazamiento y dimensiones

*Longevidad

*Sensibilidad a las influencias ambientales

*Fiabilidad de los elementos

*Mantenimiento.

Según estos criterios, y siendo las características de las fuentes de energía las que numeramos a continuación, se usara un automatismo hidráulico.

CARACTERISTICAS DE LA ELECTRICIDAD:

Acumulación difícil de la energía, transmisión fácil y rapida, coste reducido.-La generación de movimientos lineales es complicada y cara, pueto que exige la colocación de mecanismos de transformación.

Sin embargo, la generación de movimientos rotativos es fácil, de m uy buen rendimiento, velocidad limitada y la regulación de la velocidad de rotación y del par es difícil y cara.-Por último, son elementos no protegidos contra sobrecarga, y su protección adicional es cara.

CARACTERISTICAS DE LA HIDRAULICA:

Acumulación de la energía dentro de estrechos límites, transmisión limitada y lenta(distancia máxima 100m, velocidad 2 a 6 m/s), coste elevado de energía.-La generación de movimientos lineales muy simple, velocidad de trabajo muy pequeña, fuerza de trabajo muy grande, generación de movimientos rotativos simple, proporciona una velocidad de rotación limitada y constante, incluso a régimen muy bajo, buen rendimiento y par elevado.

En general son elementos protegidos contra sobrecargas y puesto que se trabaja con elevadas presiones se necesita una estanquidad absoluta de los circuitos y resulta de un precio elevado.

CARACTERISTICAS DE LA NEUMATICA:

Acumulación muy fácil de energía, transmisión limitada y lenta(aproximadamente 10^3m. y velocidad entre 20-40m/s)

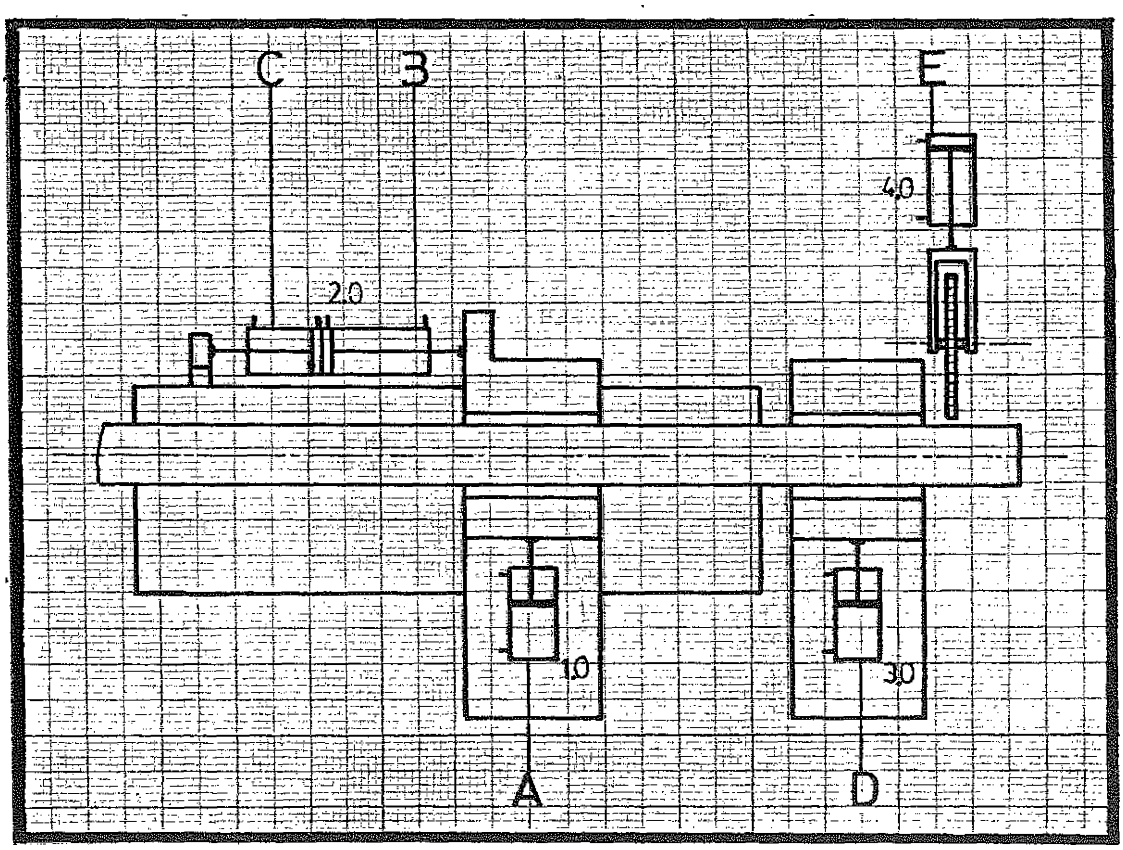
coste energético muy elevado.

La generación de movimientos lineales es simple y económico, velocidad de trabajo bastante elevada(1 e incluso 2m/ s) fuerzas limitadas (hasta 4.000 kg como máximo, normalmente hasta 1000) pequeñas dimensiones.

Generación de movimientos rotativos simple y económica, gastos de explotación elevados y rendimiento deficiente, velocidad de rotación muy elevado.-Par disponible relativamente débil, en general elementos protegidos contra sobrecargas, con regulación simple de la velocidad y de la fuerza.

CROQUIS DE LOS ELEMENTOS DEL AUTOMATISMO

A- Cilindro de cierre de la mordaza móvil
B-C- Cilindro de varias posiciones de avance de la pieza
D- Cilindro de cierre de la mordaza fija
E- Cilindro de avance de la sierra.



PLANTEAMIENTO DEL AUTOMATISMO

Se desea automatizar una máquina de serrar como la indicada en la figura de la página anterior,para que realice el proceso que en las siguientes páginas desarrollamos.

El proceso que tiene que realizar la máquina es el siguiente:

*La máquina comenzará a funcionar una vez accionado el pulsador de marcha,en el proceso el primep movimiento que se realizará será el de salida del cilindro (A),que asegura el amarre de la barra a cortar en la mordaza móvil.

*Una vez realizado el movimiento anterior avanzará el vástago del cilindro (B),arrastrando a todo el conjunto que forma la mordaza móvil y la barra de material.-La longitud de este vástago (del cilindro B) nos da la primera longitud de piezas a cortar.

*A continuación deberá producirse el amarre de la barra de alimentación a la mordaza fija.-Para esta finción tenemos el cilindro (D).por lo tanto al salir el vástago del cilindro D,este presiona la barra con la suficiente fuerza como para sujetarla y dejarla preparada para comenzar a cortar.

*Una vez realizado el recorrido de este cilindro de amarre ,comienza el recorrido del cilindro(E),que es el encargado del avance de la herramienta.-El avance de este cilindro debe de ser muy lento,pues es el avance que realmente va a llev ar la herramienta en su trabajo de corte.-El avance debe tener la posibilidad de regulación,ya que según se trata de un material blando o duro,la velocidad de avance será más rápida o más lenta,pero esta regulación debe de ser de fácil manejo esto se consigue un regulador de presión o extrangulador.

*Después de quedar totalmente cortada la pieza,este cilindro E vuelve rápidamente a su posición inicial.-Para que el cilindro vuelva justamente cuando la pieza esté totalmente c cortada,disponemos de un final de carrera con posibilidad de desplazamiento,es decir que el final de carrera nosotros lo

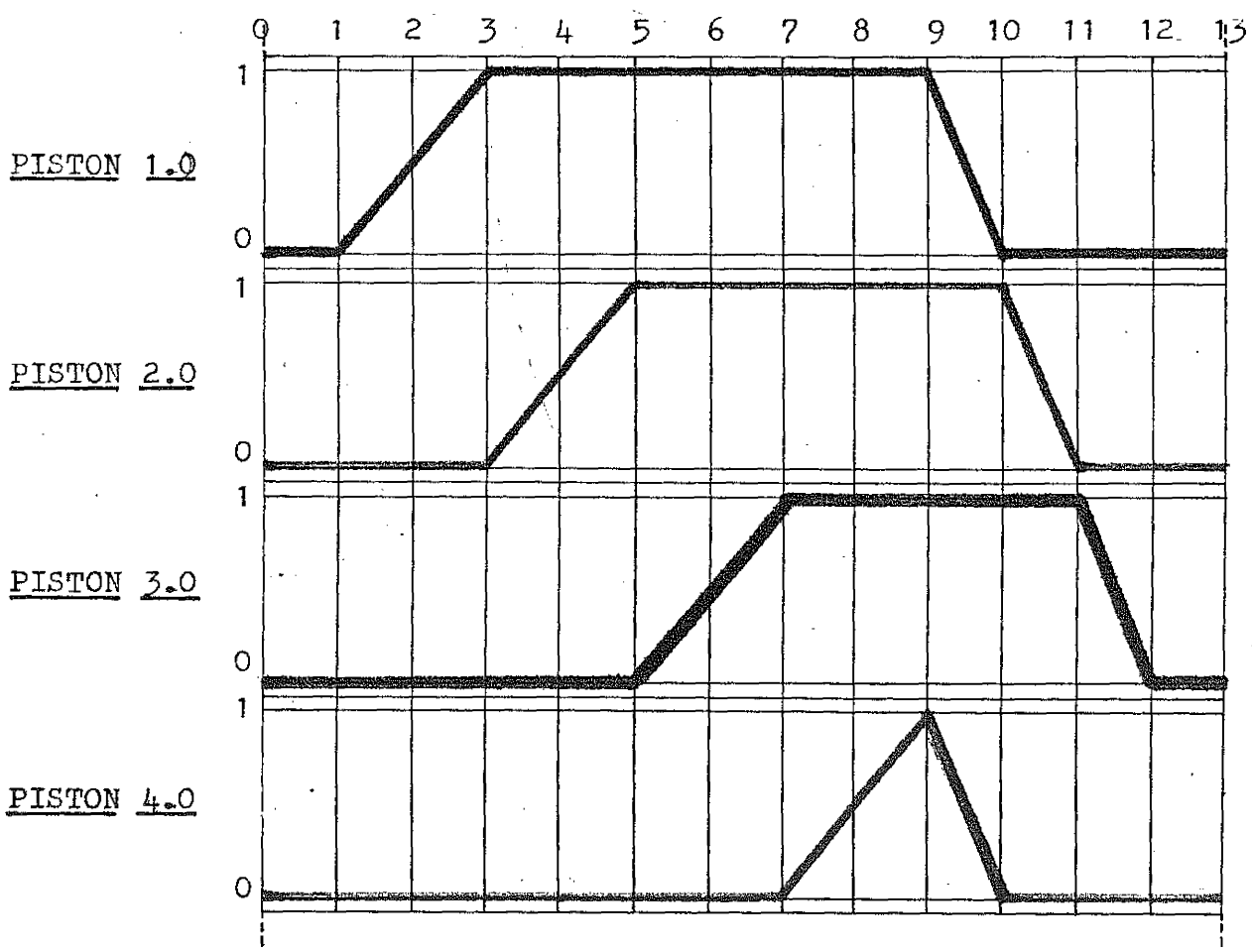
colocaremos en el sitio oportuno para sea accionado justamente cuando la pieza esté totalmente cortada.

*A continuación,después de volver a su posición inicial el cilindro E,el cilindro A desplaza su vástago hacia dentro, dejando de esta forma desamarrada la pieza de la mordaza mávil.

*Después de este desplazamiento va podemos volver a su posición inicial del cilindro B,que es el que desplaza la mordaza móvil a su posición inicial.

*Una vez realizado este movimiento,podemos aflojar la mordaza fija y dejar la barra suelta,de esta forma dejamos todo preparado para la alimentación y corte de las otras piezas.

DIAGRAMA CAMINO PASOS



CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Las condiciones de funcionamiento que se imponen en el desarrollo de cualquier automatismo se resumen en estos tres apartados:

*Condiciones de arranque

*Condiciones de regulación

*Condiciones de seguridad

Según estos tre apartados,a nuestro automatismo le vamos a incorporar las siguientes condiciones:

*Pulsador de marcha

*Pulsador de parada

*Selección del mando(automático-manual)

*Pulsador del funcionamiento del ciclo único

*Pulsador del funcionamiento del ciclo contínuo

*Posibilidad de barrido

*Estudio de un posible paro de emergencia

PULSADOR DE MARCHA:

Al accionar se pone en funcionamiento el ciclo,y funcionará en ciclo único o en ciclo contínuo segun la selección que realicemos antes de pulsar marcha.

PULSADOR DE PARADA:

En nuestro circuito,al accionar este pulsador,permite que la máquina termine el ciclo que está realizando,quedando el sistema parado al llegar a posición de ciclo.-En realidad lo único que hace es anular el ciclo contínuo.

SELECCION DEL MANDO(AUTOMATICO-MANUAL):

En este circuito el mando automático-manual es una palanca

que tiene posibilidad de mantenerse en posiciones dobles, siendo cada una de dichas posiciones las de manual o la de automático.-Es decir,se puede poner el circuito en posición manual o en posición automático por tiempo indefinido.

Cuando se ha seleccionado la posición de automático,los pulsadores de manual quedan eliminados y solo funciona la parte de los pulsadores de paro,marcha,ciclo único y ciclo contínuo.-De esta forma el ciclo automático,tenemos varias posibilidades,que funcione en automático ciclo único o que funcione en automático ciclo contínuo.

Si por el contrario hemos seleccionado la posición de manual,los pulsadores antes mensionados(marcha,paro,ciclo único y ciclo contínuo)quedan sin efecto y sólo funcionan los pulsadores de mando manual.-En esta posición podemos gobernar manualmente a nuestro gusto cada elemento de trabajo.-Para esta operación son necesarios dos pulsadores por cilindro.

CICLO UNICO:

En este caso,después de accionar el pulsador de marcha, el equipo realiza un sólo ciclo y se detiene al llegar a su posición inicial.

CICLO CONTINUO:

En esta selección de funcionamiento,después de accionar el pulsador de marcha el equipo funciona indefinidamente hasta recibir orden de paro,terminando el ciclo en que estuviese y quedando parado en su posición inicial al llegar.

ESTUDIO DEL PARO DE EMERGENCIA:

Para el estudio del paro de emrgencia en nuestro equipo debemos plantearnos los siguientes puntos:

*Actuación del paro de emergencia

*Desenclavamiento del paro de emergencia

ACTUACION DEL PARO DE EMRGENCIA:

La actuación del paro de emergencia puede venir provocada, en nuetro automatismo,por varios motivos.-Algunas de las causas que hacen que el operario pulse el paro de emergencia pueden ser:

-Rotura de la herramienta mientras está realizando el corte.-En este caso el paro de emergencia tiene que garantizar la vuelta atrás del cilindro que mueve la herramienta.
Pero mientras el cilindro está realizando su recorrido la vuelta,la mordaza fija debe de seguir egerciendo presión,de lo contrario provocaría un enganchón entre la herramienta y la barra de alimentación.-Sólo cuando la herramienta a vuelto a su posición inicial,puede la mordaza fija dejarde presionar.

-Que la herramienta,por descuido del operario,enganche la bata o mono del mismo y puede existir el peligro de accidente.-En tal caso el paro de emergencia debe garantizar lo visto anteriormente.

-Que la mordaza fija o móvil en su recorrido de apriete,debido a un descuido del operario,puede atrapar su mano o algún órgano de su cuerpo.-En este caso si la Herramienta todavía no está trabajando,lo que tiene que hacer el paro de emergencia es volver hacia atrás las dos mordazas.
Si la herramienta,por cualquier razón ya está trabajando,lo primero que debe hacer el paro de emergencia es volver hacia atrás la herramienta.-Y despues las dos mordazas .
Si no fuera así,en caso de haberle atrapado sería más peligroso el volver primero las mordazas hacia atrás, puesto que el enganche se produciría sería más pelig.

-También puede suceder un fallo eléctrico y pararse el motor.-En este caso,igual que decíamos en el primero de los analizados,la herramienta es lo primero que tiene que volver hacia atrás y después las mordazas.

De todas estas causas analizadas,nuestro paro de emergencia deseamos realice lo siguiente:

Que al accionar el pulsante de P.emergencia,lo primero que tiene que volver hacia atras tiene que ser el cilindro que mueve la sierra(E) y después de que este cilindro esté

en su posición inicial,los cilindros de las mordazas(fijas y móvil)volverán hacia atras.

DESENCLAVAMIENTO DEL PARO DE EMERGENCIA:

En nuestro sistema,al desenclavar el P.emergencia,no es seguro para la herramienta el volver a cortar en la misma ranura posiblemente iniciada anteas de accionar el P.emergencia El volver a cortar en la misma ranura iniciada puede ocacionarnos roturas de las herramientas.-Por esta razón,lo más apropiado es desprendernos de ese material y volver a comenzar como si se tratara de una barra de alimentación nueva.

Por esta razón,nuestro paro de emergencia está diseñado de tal forma,que al desenclavarlo,y después pulsar marcha,vuelve a comenzar como si se tratara de una pieza nueva.

Al accionar el paro de emergencia,como después debe comenzar desde la posición inicial del ciclo,es necesario que:

-Anule la presión del sistema de control

-Actué sobre el barrido del sistema

-y actúe sobre el funcionamiento automático poniéndole en ciclo único.

El esquema que cumple estas condiciones se puede ver en el esquema general,que adjuntamos seguidamente,se puede ver el enlace del parada de emergencia con todos los elementos del circuito sobre los que interviene.

Luego de realizar el análisis del circuito automatizado de la máquina en ejemplo, realizaremos el circuito hidráulico, graficación electrica y diagrama camino pasos, al mismo que adjuntamos una lista de elementos utilizados en la construcción de este circuito.

Esperamos que en la explicación de este capítulo se hayan aclarado siertas incognitas anteriores y que esta investigación de su aporte al estudio de esta materia, de esta rama y que día a día se habran nuevos orizontes para nosotros y para los proximos estudiantes de esta prestigiosa escuela.

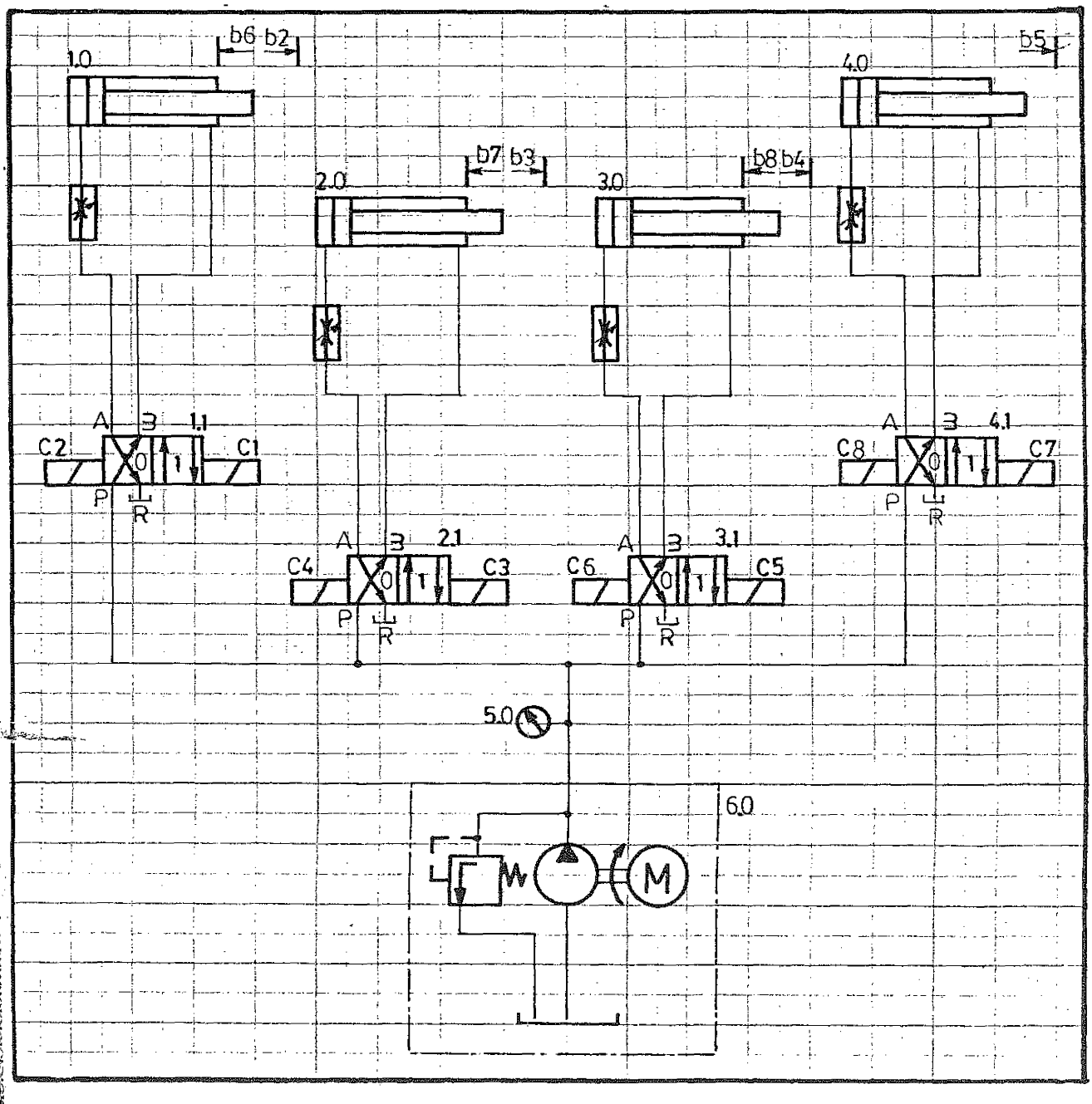
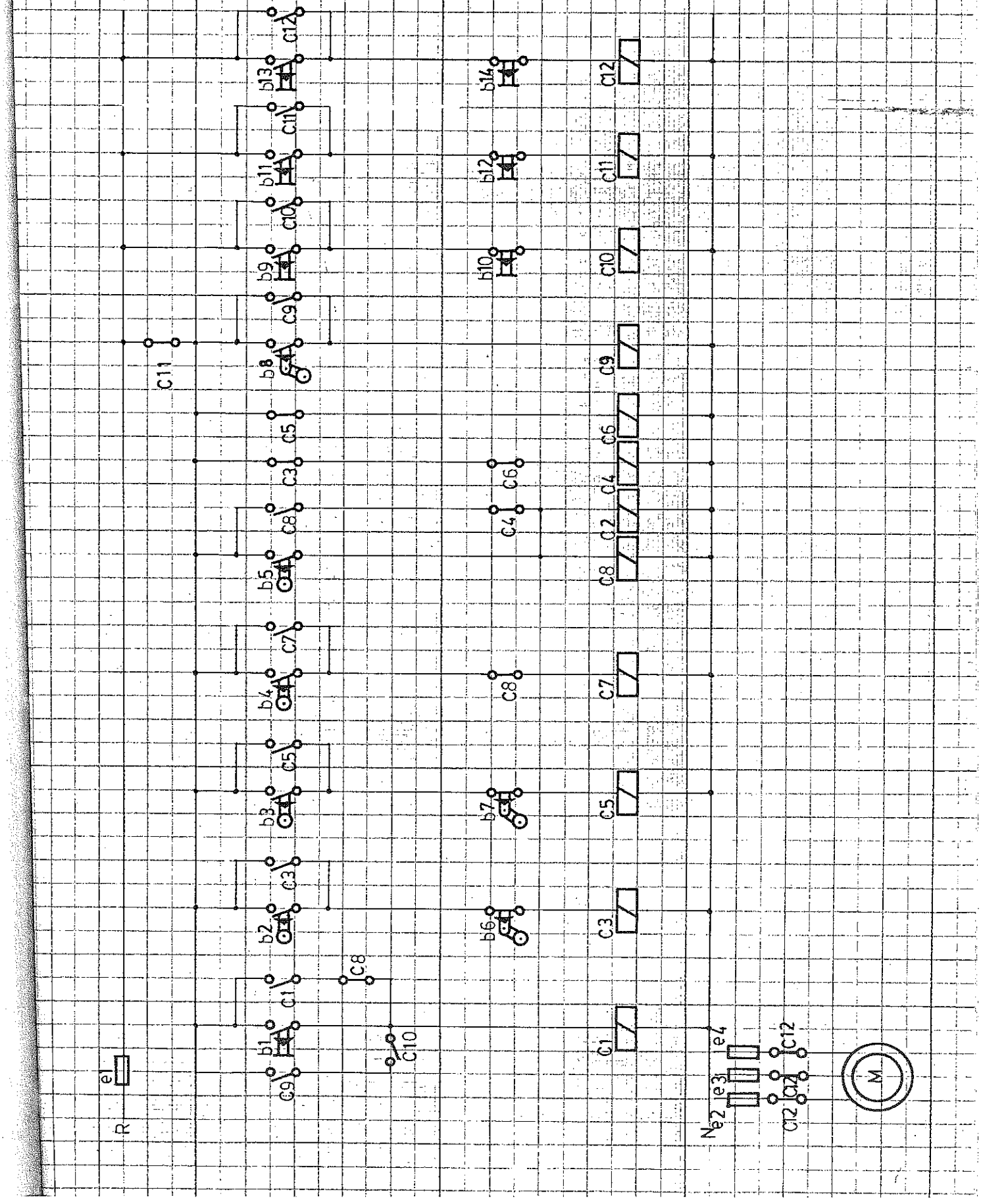
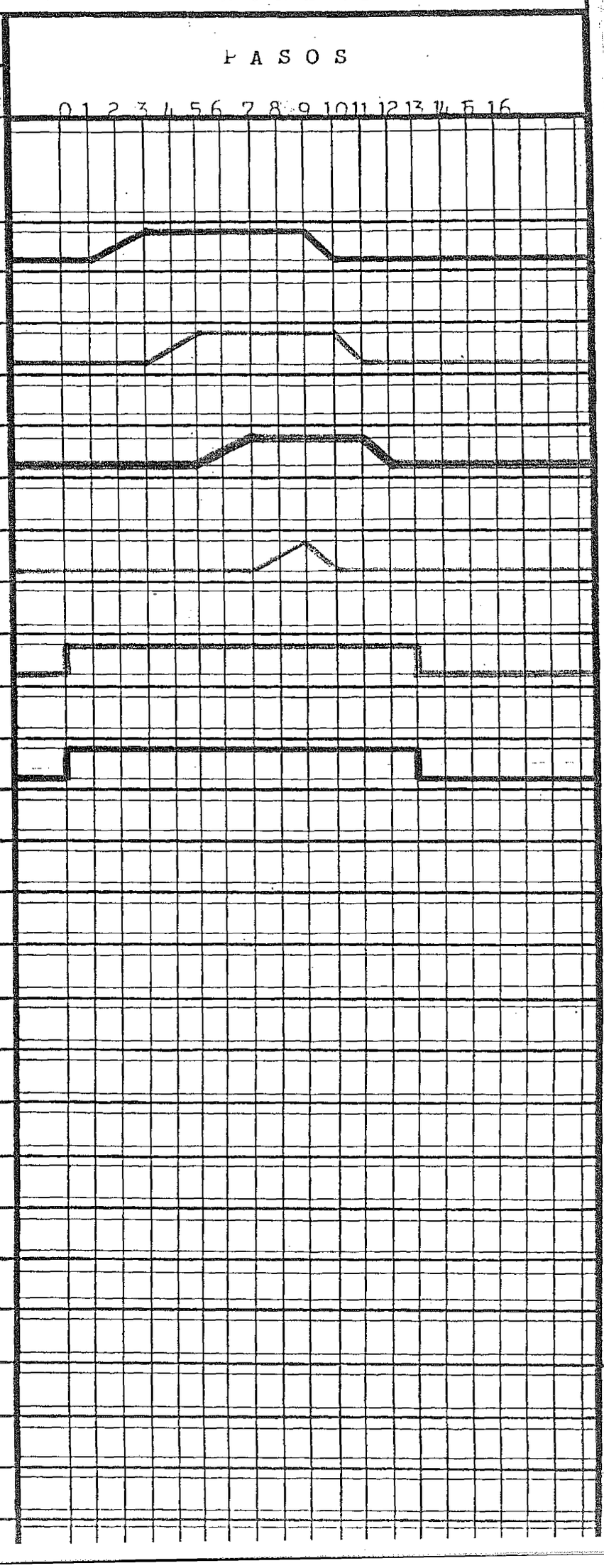


DIAGRAMA CAMINO PASOS

GRAFICACION: INSTALACION ELECTRICA.



ecanismo idráulico		estado	
#ero	Denominación	Función	posic
1.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
2.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
3.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
4.0	pistón doble efecto	recorrido	1 0
5.0	manómetro	indica presión	50 0
6.0	grupo oleo hidráu.	genera presión	OFF ON



LISTADO DE ELEMENTOS UTILIZADOS:

TORNO	Nombre. DIBUJADO: M.P./F.P. COMPROBADO: Sr.Cardenas	ENERGIA HIDRAULICA
Denominación	Posición	Función
Cilindro doble efecto	1.0,2.0,3.0,4.0	Realizar el trabajo
Extrangulador de presió	#4	Regular presión
Electro válvula 4/2	1.1,2.1,3.1,4.1	Acciona cilindros
Man ómetro	5.0	Indica presión
Grupo oleo hidráulico	6.0	Genera presión
Pulsantes	b1,b9,b10,b11,b12,b13 b14	Continuidad o descont.
Fincarreras	b6,b7,b8	Acciona circuito
	b2,b3,b4,b5,	
Contactores	C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7, C8,C9,C10,C11,C12	Continuidad de circuito.

CAPITULO VIII

DIBUJO

TECNICO

Y

PRESUPUESTO

CAPITULO VIII

DIBUJO TECNICO

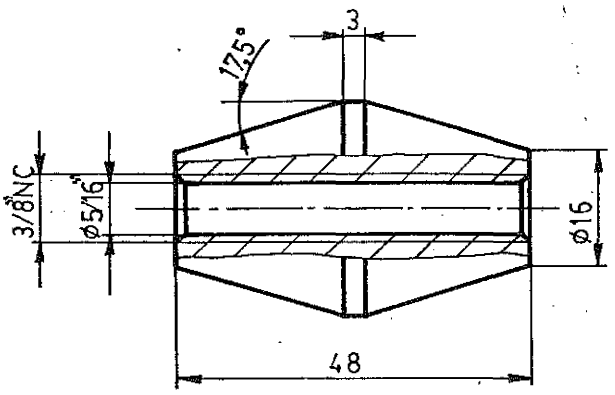
PISTON =

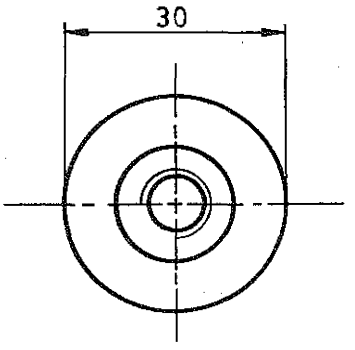
DOBLE EFECTO

CARRERA =

300 mm

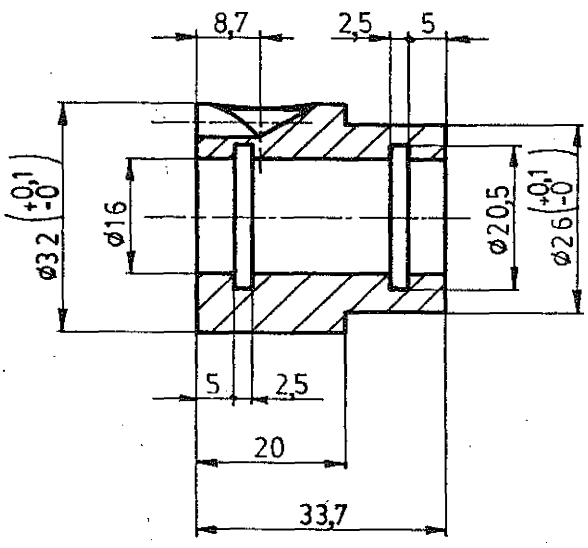
COSTO =

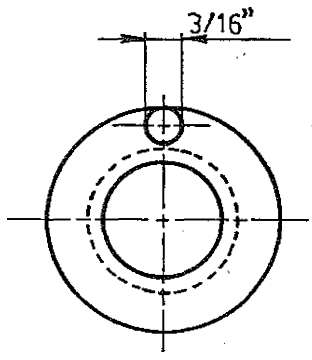




N5

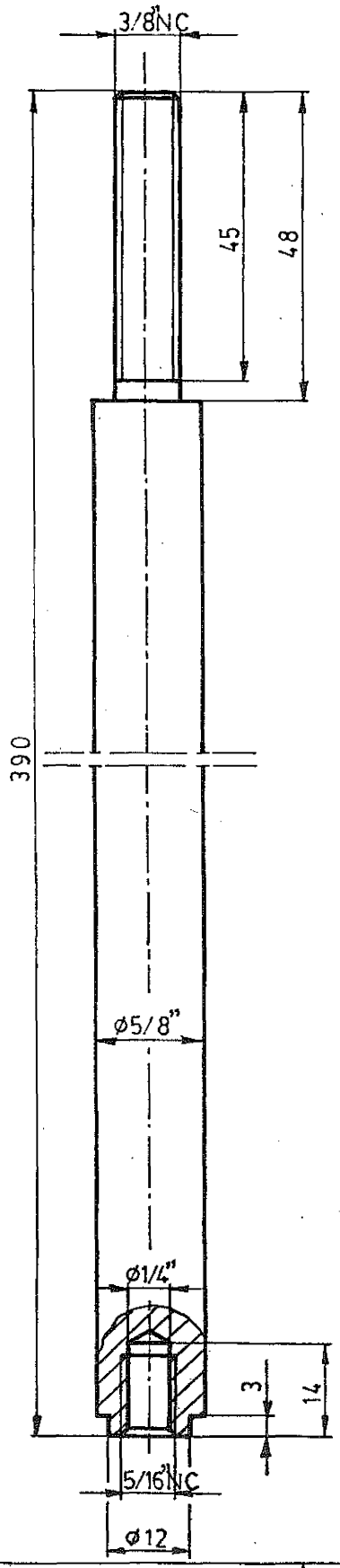
1	1	PULSADOR	AC.TRANSMISION	PAVONADO
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns. PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina:100





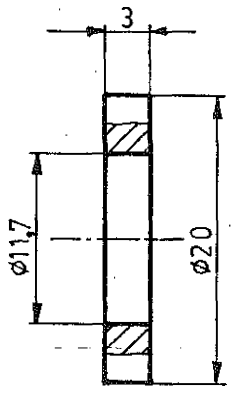
N6

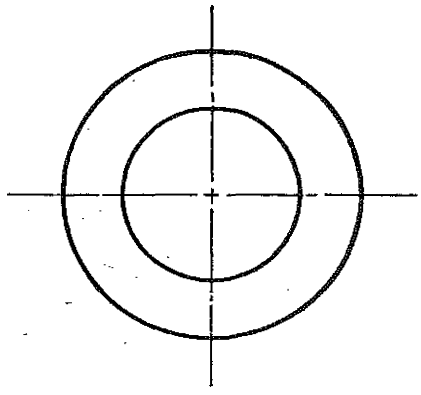
3	1	CUERPO GUIA	BRONCE	PERF.MONT.EN#4
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns. PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina:100



N4

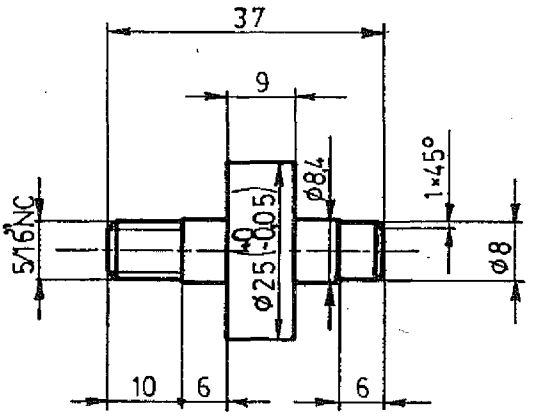
5	1	EJE PRINCIPAL	AC.TRANSMISION	
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala : 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns.PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina:100





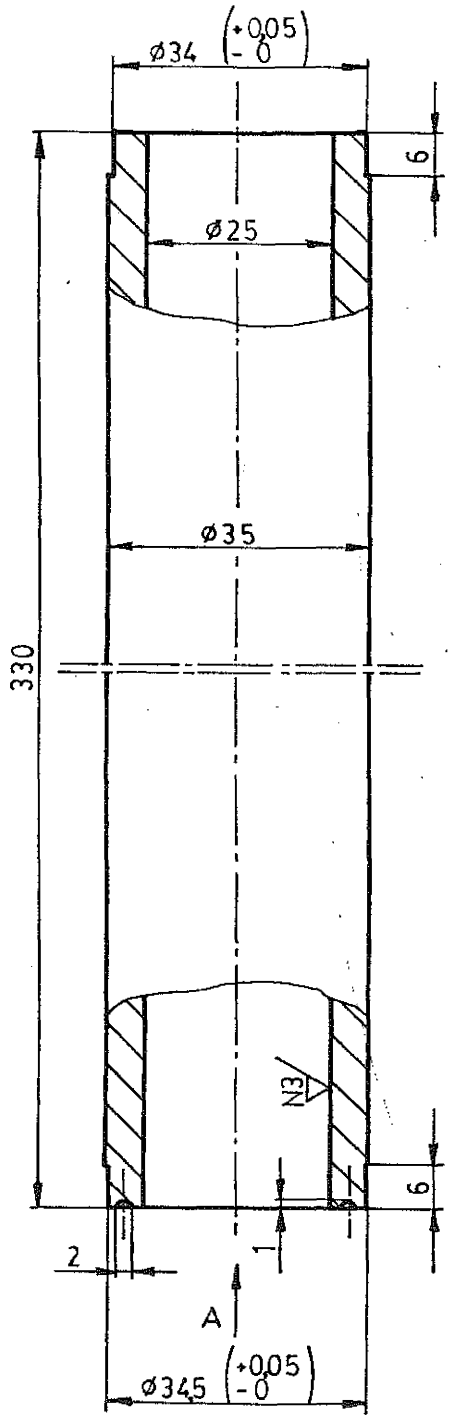
N5

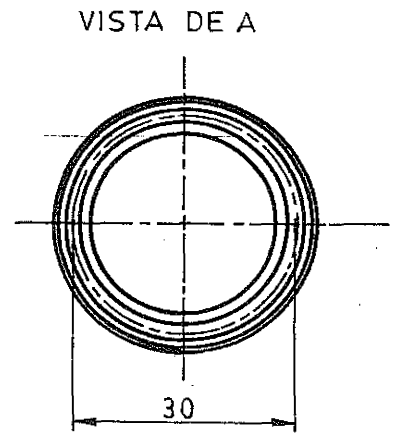
6	1	ANILLO PROTECTOR	AC.TRANSMISION	DIF.TEMPERATURA
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 2:1		PISTON DOBLE EFECTO		N: Hns.PULLA.
R: MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 100



N4

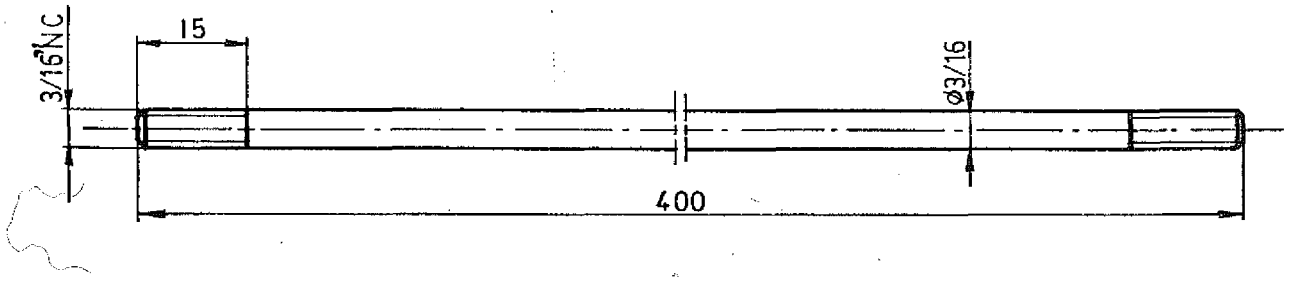
7	1	PORTA RETENES	BRONCE	AJUSTE
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns.PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 100





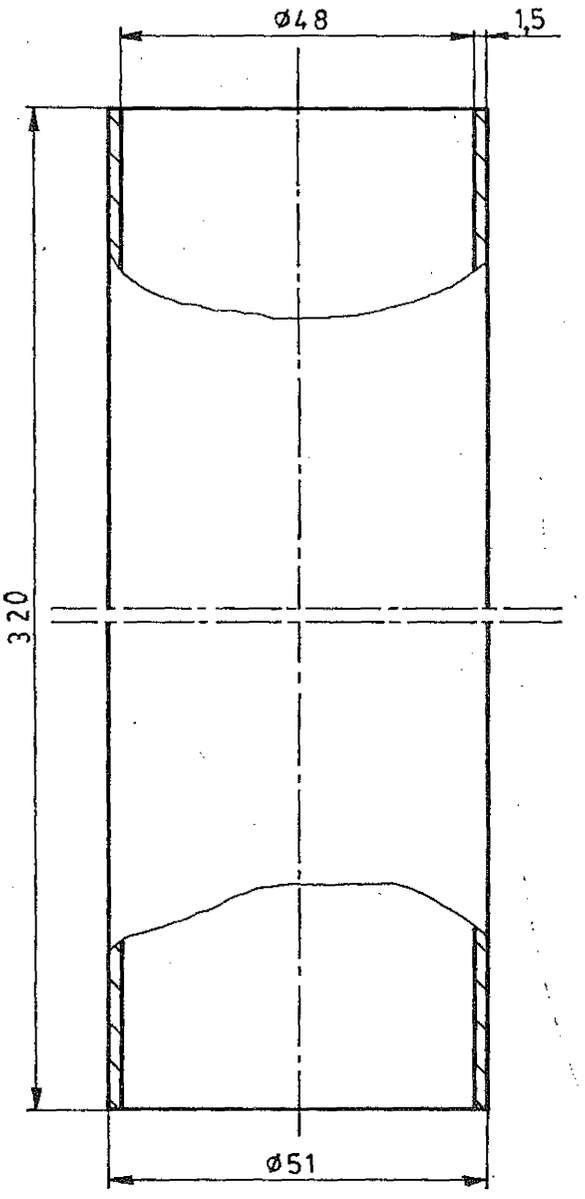
N4 (N3)

11	1	CILINDRO RECTIFICADO	G26 UNI668	
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N: Hns. PULLA.
R: MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 100



N5

14	4	TEMPLADORES	AC.TRANSMISION	PINTADO
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIALES	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns. PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina:100



N5

15	1	CILINDRO PROTECTOR	TUBO M.	PINTADO
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala:1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N: Hns. PULLA.
R:MECANICA.IND.				F:
E.T.I.				Lamina:100

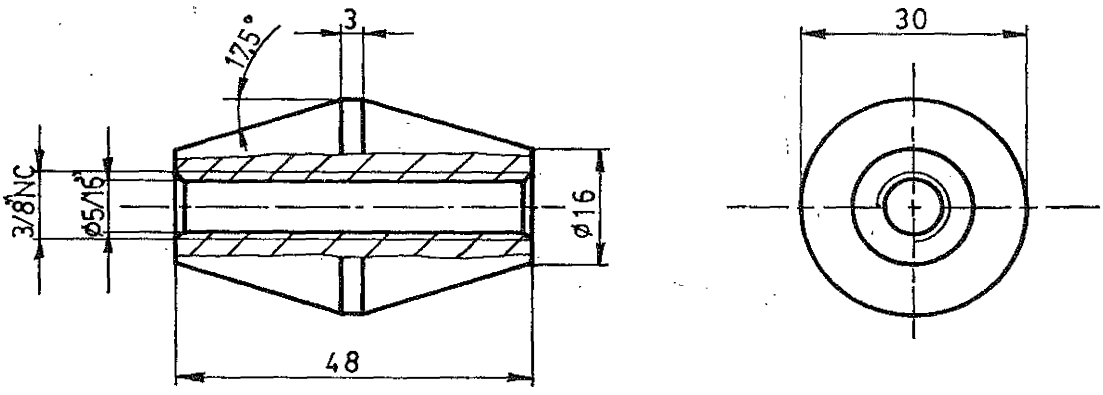
PISTON =

DOBLE EFECTO

CARRERA =

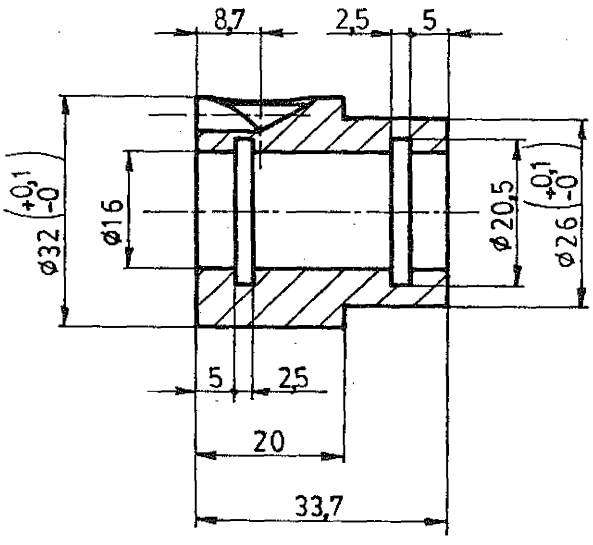
120 mm

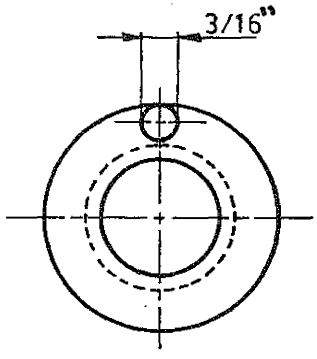
COSTO =



N5

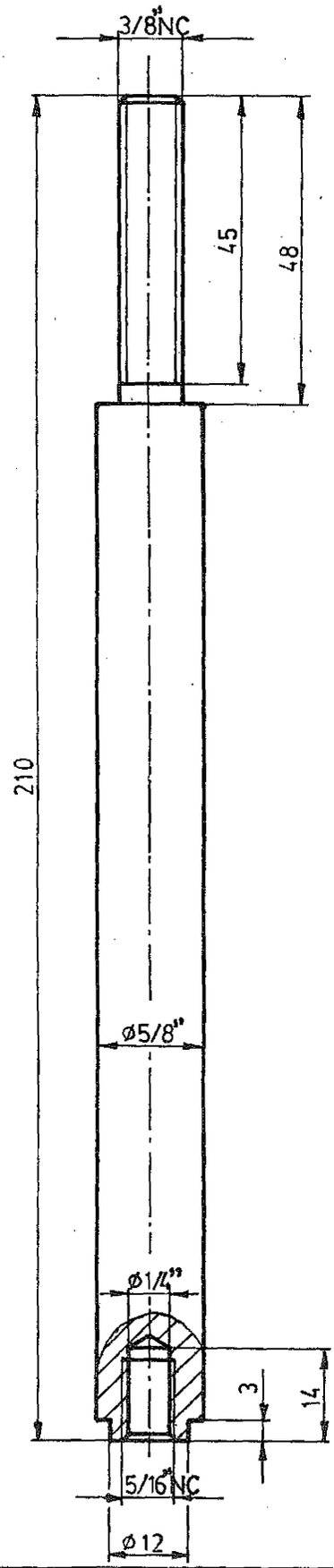
1	1	PULSADOR	AC.TRANSMISION	PAVONADO
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N: Hns. PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina : 200





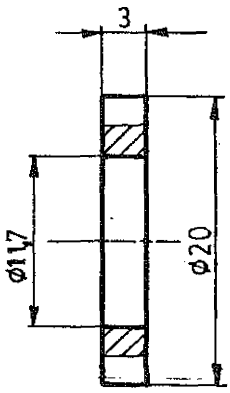
N4

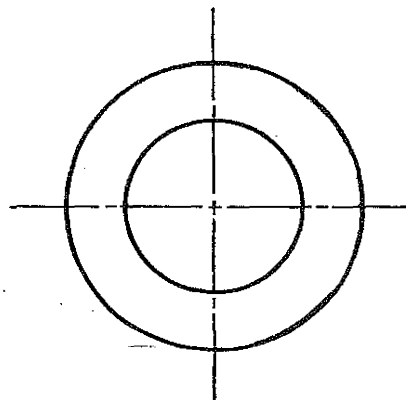
3	1	CUERPO GUIA	BRONCE	PERF.MONT.EN#4
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns. PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 200



N4

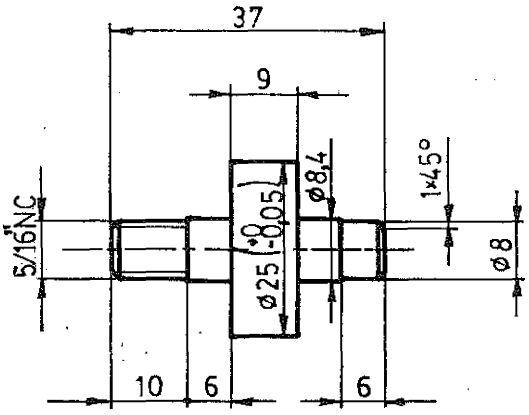
5	1	EJE PRINCIPAL	AC.TRANSMISION	
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns. PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 200





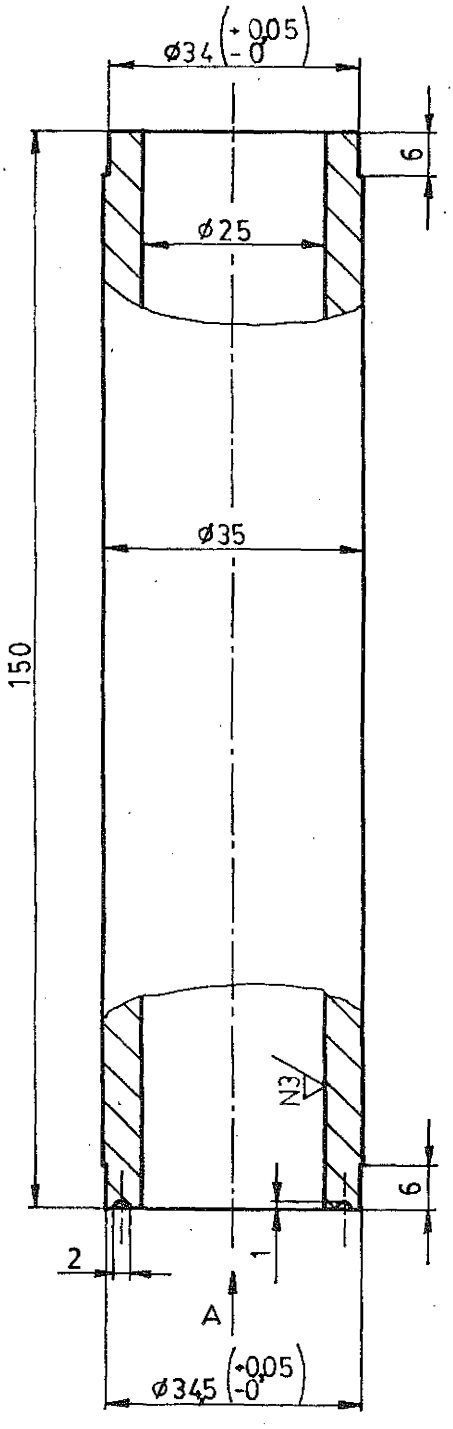
N5

6	1	ANILLO PROTECTOR	AC.TRANSMISION	DIF. TEMPERATURA
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala : 2:1		PISTON DOBLE EFECTO		N: Hns. PULLA.
R: MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina : 200

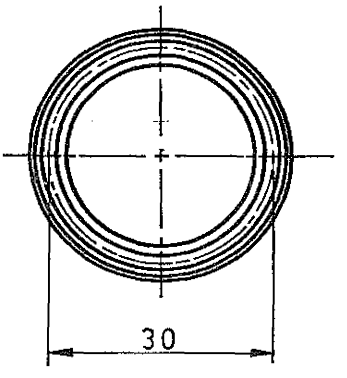


N4

7	1	PORTA RETENES	BRONCE	AJUSTE
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS.
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N: Hns. PULLA.
R: MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 200

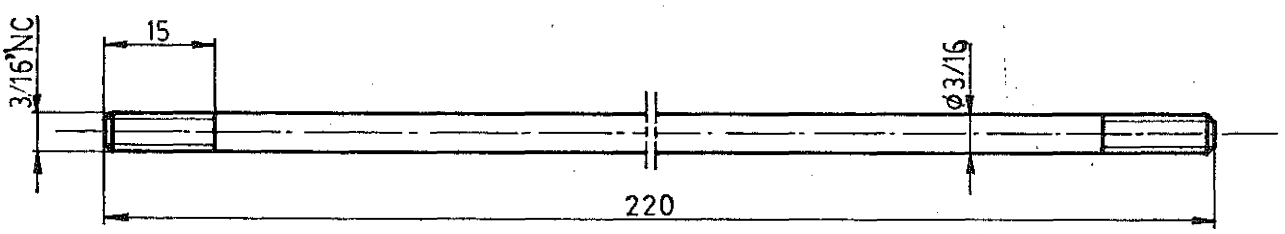


VISTA DE A



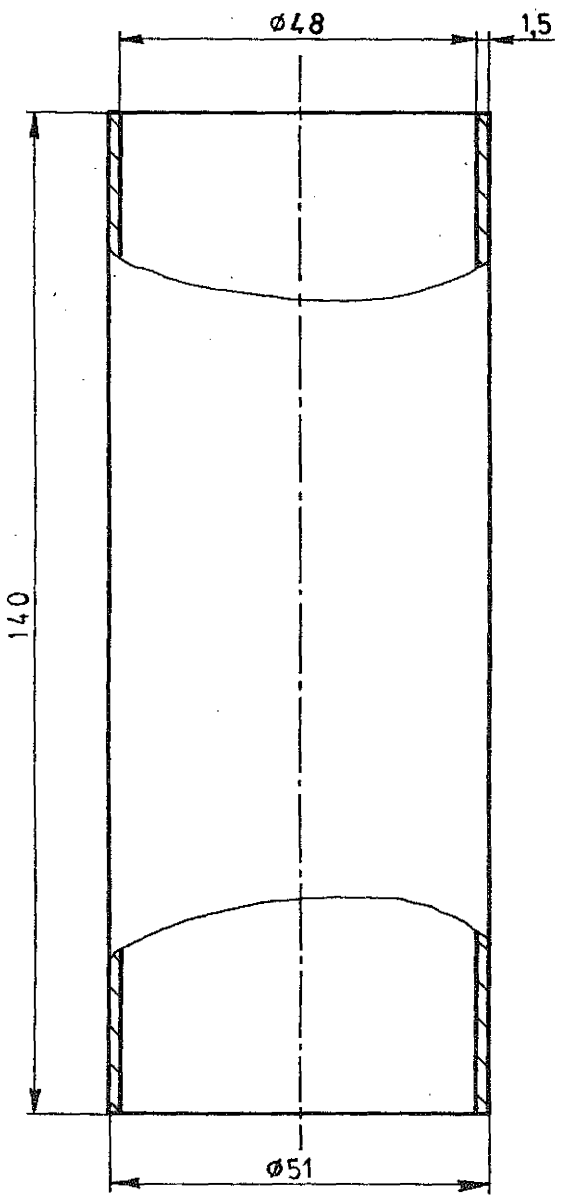
N4 (N3)

11	1	CILINDRO RECTIFICADO	G26 UNI 668	
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns. PULLA.
R:MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 200



N5

14	4	TEMPLADORES	AC. TRANSMISION	PINTADO
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N: Hns. PULLA.
R: MECANICA IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 200



N5

15	1	CILINDRO PROTECTOR	TUBO M.	PINTADO
POSIC.	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	NOTAS
Escala: 1:1		PISTON DOBLE EFECTO		N:Hns. PULLA.
R:MECANICA.IND.				F:
E.T.I.				Lamina: 200

CAPITULO IX

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

INDIVIDUAL

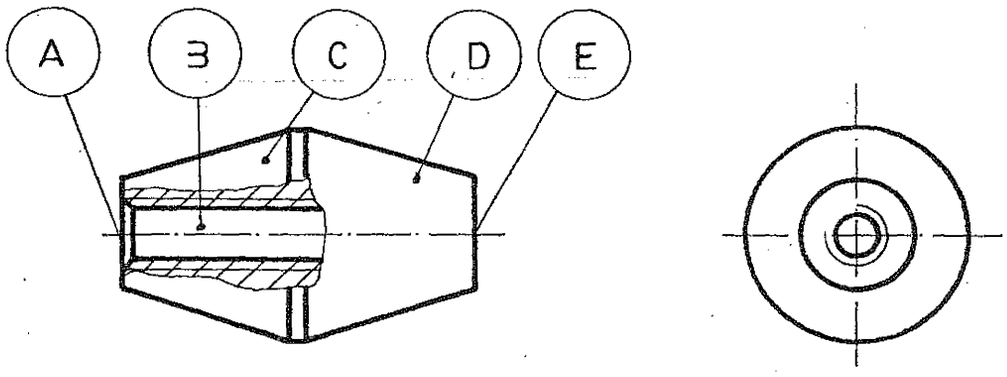
Y

COSTO TOTAL

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION pulsador(palpador)	POSIC. 1	CANT 8
MATERIAL acero transmision	TRATAM. TERMICO pavonado	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	refrentado cara A	torno
B	perforación Ø5/16 y roscado 3/8NC.	torno
C	inclinación 17,5grados x 22,5mm long.	torno
D	inclinación 17,5grados	torno
E	refrentado cara E	torno

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 1 | FECHA JUNIO 88

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M. Obra dir. KMOD	Cost. gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	REFRENTADO CARA A	TORNO	8	S/600	15%	10%	2MIN	S/ 2, 4	S/18	1,6
B	PERFORACIÓNØ 5/16 ROSCA 3/8NC	TORNO	8	"	15%	10%	8MIN	9,6	S/80	6,4
C	INCLINACIÓN 17,5 GRADOS	TORNO	16	"	15%	10%	8MIN	19,2	S/80	12,8
D	INCLINACIÓN 17,5 GRADOS	TORNO								
E	REFRENTADO CARA E	TORNO	8	"	15%	10%	2MIN	2,4	S/19,9	1,6

MAT. BASE ACERO TRANSM	TIPO R50	DENS.	TOTAL 20 mint.	33,6	S/ 278	22,4

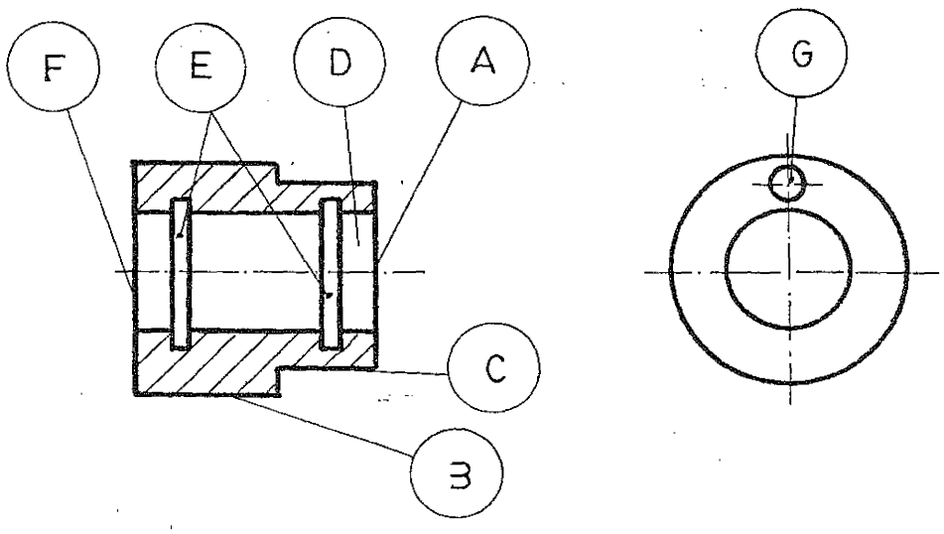
Dimensiones Ø1 1/4 x 48MM	Valor mat. base S/200	Costo producción S/ 2214
Volumen mat. base	Costo Trat. Total	o/o Beneficios 30% S/ 160,2
Peso mat. base 0,43 LBS	Costo MOD. S/360	TOTAL S/ 2878,2
Costo mat base S/1600	Costo Gastos Generales S/240	o/o ITM 10%

PRECIO FINAL S/ 2880 - S/360c/u

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION cuerpo guía	POSIC. 3	CANT 8
MATERIAL Bronce fosforico Ø 1 1/4	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	refrentado cara A	torno
B	cilindrado Ø 32($^{+0,1}_{-0}$) x 35mm	torno
C	cilindrado Ø 26($^{+0,1}_{-0}$) x13,7mm	torno
D	perforación Ø 16 x35mm	torno
E	tallado de ranuras de alojamiento Ø20,5x2,5	torno
F	tronzado cara F a 33,7mm	torno

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 3 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M. Obra dir. KMOD	Cost. gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	REFRENTADO CARA A	TORNO	8	$600	15%	10%	2MIN	2,4	$ 20	1,6
B	CILINDRADO Ø32($^{+0,1}_{-0}$)x35	TORNO	8	$600	15%	10%	2MIN	2,4	$ 20	1,6
C	CILINDRADO Ø26($^{+0,1}_{-0}$)x13,7	TORNO	8	$600	15%	10%	3MIN	3,6	$ 30	2,4
D	PERFORACIÓN Ø 16x35MM	TORNO	8	$600	15%	10%	5MIN	6	$ 50	4
E	TALLADP DE RANURAS DE AL	TORNO	16	$600	20%	10%	6MIN	19,2	$ 60	9,6
F	TRONZADO A 33,7MM	TORNO	8	$600	15%	10%	2MIN	2,4	$ 20	1,6

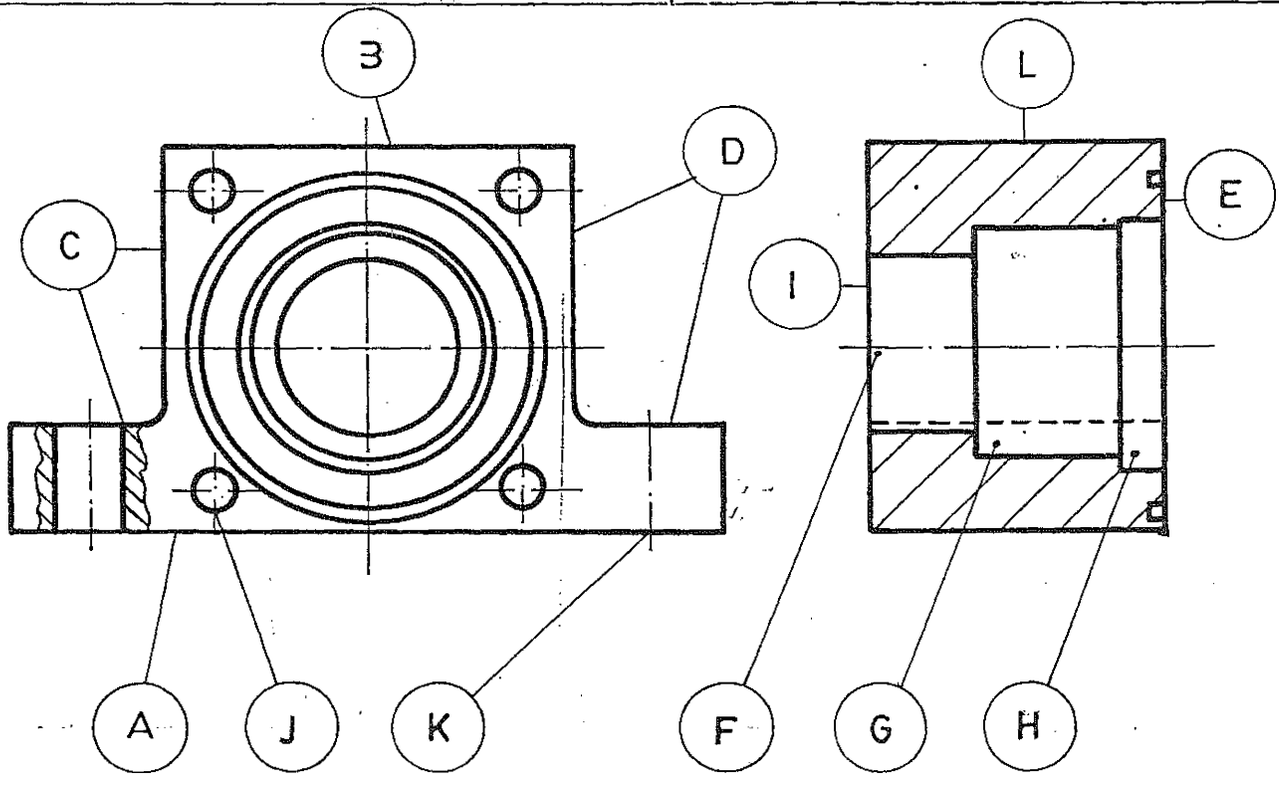
MAT. BASE BRONCE Ø 1 1/4	TIPO FOSFORICO	DENS.	TOTAL 20 mint.	36	$ 200 20,8
Dimensiones Ø 1 1/4 x 35MM		Valor mat. base $ 1000,00		Costo producción $ 1540,8	
Volumen mat. base		Costo Trat. Total		o/o Beneficios 30%	
Peso mat. base		Costo MOD. $ 520		TOTAL $ 2572	
Costo mat base $125c/u		Costo Gastos Generales $324,8		o/o ITM 10%	

PRECIO FINAL $ 28292 $353,6c/u

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION camara de entrada	POSIC. 4	CANT 8
MATERIAL fundición gris	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	limado de cara A	limadora
B	limado de cara B, paralela y con altura 54mm.	limadora
C	limado cara C, altura 39mm, penetración 20mm.	limadora
D	limado cara D paralela a C a56mm y penetración 20mm.	limadora
E	refrentado y tallado de ranuras Ø51mmx1mm	torno
F	perforación Ø 26mm x40mm	torno
G	cilindrado interior Ø32x20mm	torno
I	cilindrado interior Ø $34(^{+0}_{-0,1})$	torno
L	corte a41mm y refrentado a 40mm	torno
I	perforaciones Ø6mm ø 42mm intereje (pasantes).	taladro
I	perforaciones Ø 3/8 pasantes	taladro
	perforación y rosca de 3/8 NF con vva colocada	

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 4 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M Obra dir. KMOD	Cost gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	LIMADO CARA A	LIMAD.	1	$ 800	15%	10%	60MIN	9	$ 800	6
B	LIMADO CARA B	LIMAD.	1	$ 800	15%	10%	60MIN	9	$ 800	6
C	LIMADO CARA C	LIMAD.	1	$ 800	15%	10%	60MIN	9	$ 800	6
D	LIMADO CARA D	LIMAD.	1	$ 800	15%	10%	60MIN	9	$ 800	6
E	REFRENTADO Y RANURAS	TORNO	8	$ 600	15%	10%	8 MIN	9,6	$ 80	6,4
F	PERFORACION Ø 26	TORNO	8	$ 600	15%	10%	8 MIN	9,6	$ 80	6,4
G	CILINDRADO INTERIOR	TORNO	8	$ 600	15%	10%	3 MIN	3,6	$ 30	2,4
H	CILINDRADO INTERIOR	TORNO	8	$ 600	15%	10%	3MIN	3,6	$ 30	2,4
I	CORTE Y REFRENTADO	TORNO	8	$ 600	15%	10%	20MIN	24	$ 200	16
J	PERFORACIONES	TALAD.	64	$ 400	15%	10%	128MIN	1228,8	$ 853,3	819,2
K	PERFORACIONES Ø 3/8	TALAD.	32	$ 400	15%	10%	96MIN	460,8	$ 640	307,2
L	PERFORACIÓN Y ROSCADO	TALAD	8	$ 400	15%	10%	80MIN	96	$ 533,3	63

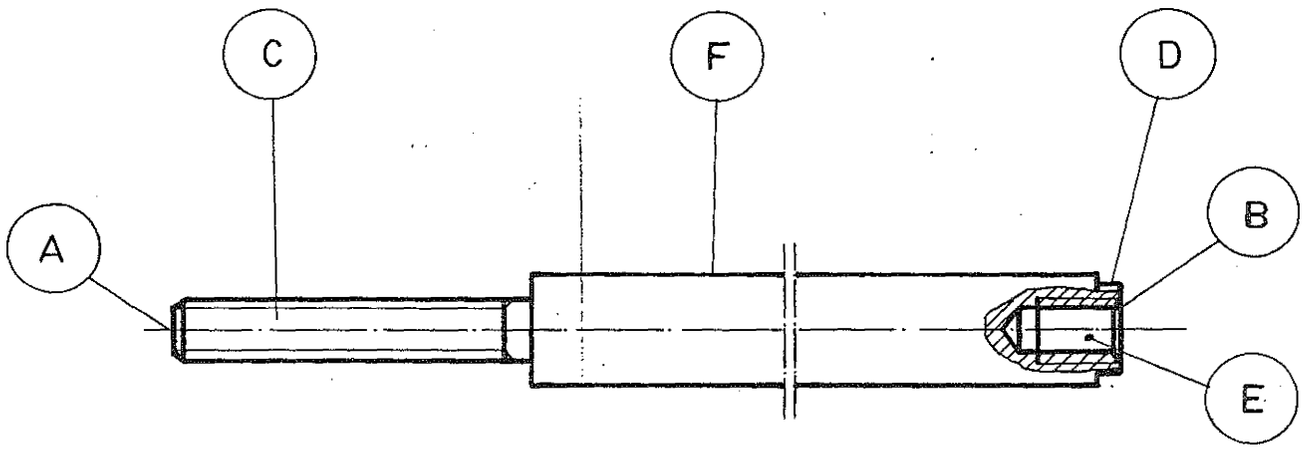
MAT. BASE FUNDICIÓN GR.	TIPO GRIS	DENS.	TOTAL 586 mint.	1871,2	$N 5646,6 1247
Dimensiones		Valor mat. base $14000		Costo producción $38355,8	
Volumen mat. base		Costo Trat. Total		o/o Beneficios 30%	
Peso mat. base 32LBS		Costo MOD. $6904		TOTAL $ 56766,5	
Costo mat base		Costo Gastos Generales		o/o ITM 10%	

PRECIO FINAL $ 62443,2 $3902,7c/u

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION eje principal	POSIC. 5	CANT 4
MATERIAL acero rectificado R50	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	refrentado cara A (agujero centrár)	torno
B	refrentado cara B con longitud de eje de 390mm (largo) 210mm(corto).	torno
C	cilindrado Ø 3/8x48mm y roscado 3/8NCx45mm	torno
D	cilindrado Ø 12mmx3mm	torno
E	perforación 1/4x14mm roscado 5/16NC	torno

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 5 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M. Obra dir. KMOD	Cost gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	REFRENTADO CARA A	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	1MIN	1,2	S/ 10	0,8
B	REFRENTADO CARA B	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	1MIN	1,2	S/ 10	0,8
C	CILINDRADO Ø3/8NCx45	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	5MIN	6	S/ 50	4
D	CILINDRADO Ø12MMx3	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	1MIN	1,2	S/ 1	0,8
E	PERFORACIÓN Y ROSCA 5/16	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	4MIN	4,8	S/ 40	3,2

MAT. BASE	TIPO	DENS.	TOTAL mint.	14,4	S/ 111	9,6
ACERO BASTAGO	RECTIFICADO R50					

Dimensiones Ø 16x390 yØ16x210	Valor mat. base S/ 2000	Costo producción S/2341,4
Volumen mat. base	Costo Trat. Total	o/o Beneficios 30%
Peso mat. base	Costo MOD. S/ 450	TOTAL S/ 3493,8
Costo mat base	Costo Gastos Generales	o/o ITM 10%

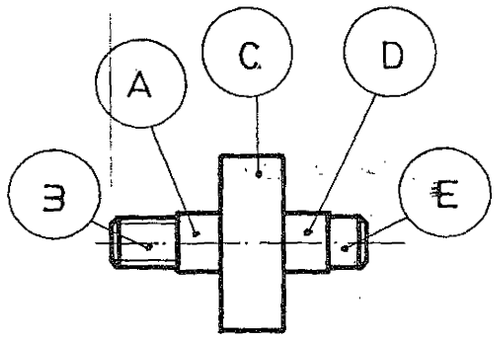
PARA LOS CILINDROS CORTOS EL TRABAJO EN EL BÁSTAGO ES IGUAL, VARÍA SOLAMENTE LA LONGITUD, EL PRECIO ES DE S/230,00

PRECIO FINAL S/ 3843,2 S/960,8c/u

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION émbolo porta reten.	POSIC. 7	CANT 8
MATERIAL bronce Ø 25,4mm	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	cilindrado Ø 8mm x 16mm	torno
B	cilindrado Ø 5/16 x 10mm	torno
C	cilindrado Ø $25(^{+0}_{-0,05})$ montado en el eje posic 5.	torno-rectf.
C	entre puntas.	
D	cilindrado Ø 8mm x 12mm	torno
E	cilindrado Ø 5/16x6mm	torno

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 7 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M. Obra dir. KMOD	Cost. gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos TpxKM	Generales Nº opxTpxKGG
A	CILINDRADO Ø 8MMX16	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	2MIN	2,4	S/ 20	1,6
B	CILINDRADO Ø 5/16x10NC.	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	1MIN	1,2	S/ 10	0,8
C	CILINDRADO Ø25	TORNO	8	S/ 600	20%	10%	3MIN	3,6	S/ 30	2,4
D	CILINDRADO Ø 8x12	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	2MIN	2,4	S/ 20	1,6
E	CILINDRADO Ø 5/16 x 6MM	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	2MIN	2,4	S/ 20	1,6

MAT. BASE	TIPO	DENS.	TOTAL			
BRONCE	FOSFORICO		10 mint.	12	S/ 100	8

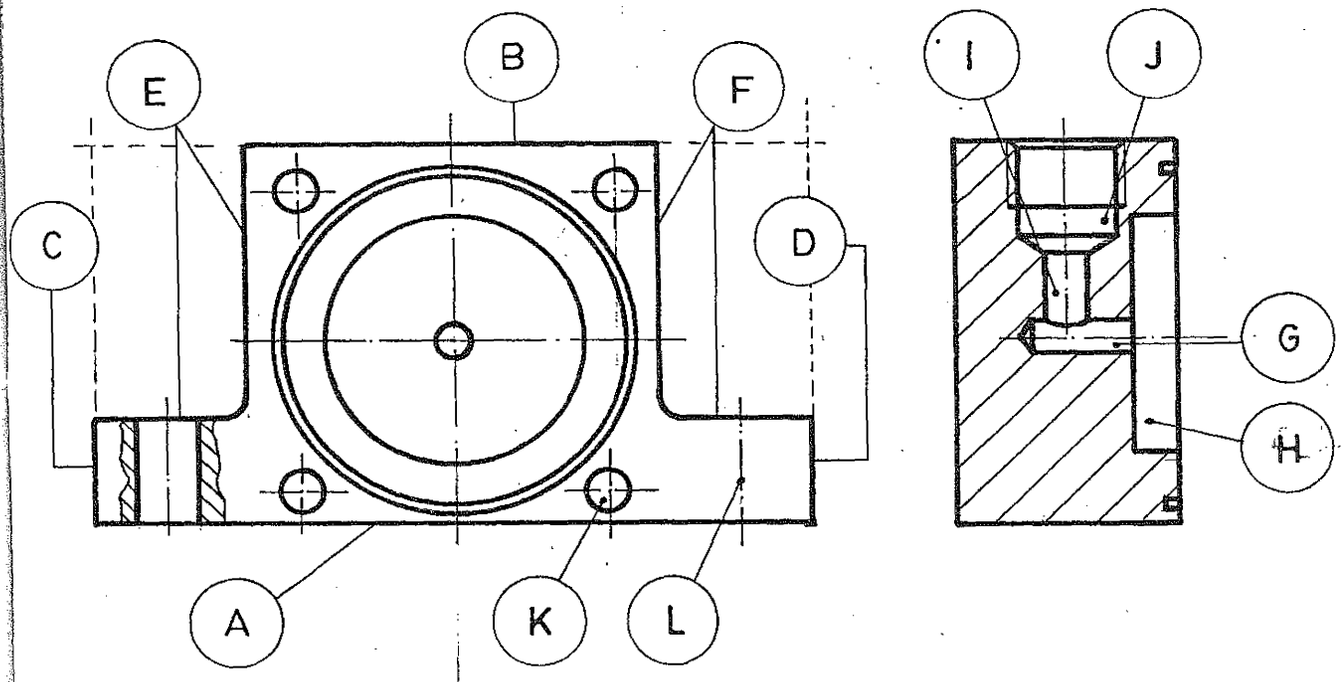
Dimensiones Ø 1"x40MM c/u	Valor mat. base S/260	Costo producción S/ 480,00
Volumen mat. base	Costo Trat. Total	o/o Beneficios S/ 30%
Peso mat. base	Costo MOD. S/ 1080,00	TOTAL S/ 1704,00
Costo mat base S/520c/KG	Costo Gastos Generales S/ 148	o/o ITM 10%

PRECIO FINAL S/ 1874,4 S/ 234,3

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION camara de salida	POSIC. 9	CANT 8
MATERIAL fundición gris	TRATAM. TERMICO	

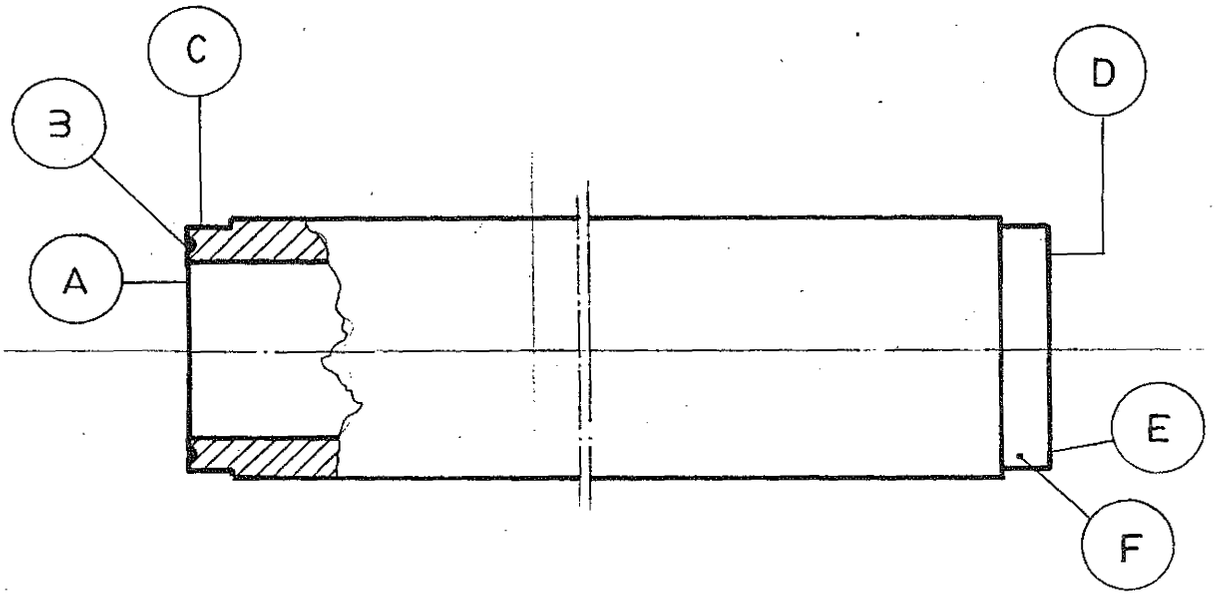


FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	limado cara A	limadora
B	limado cara B paralela a 54mm	limadora
C	limado cara c perpendicular a AyB	limadora
D	limado cara D paralela a C a96mm	limadora
E	limado cara E de 39mm altura y20mm de penetración.	limadora
F	limado cara F paralela a E,39mm altura y 20mm penet.	limadora
G	perforación Ø 3/16x18mm	torno
H	cilindrado interior Ø34,5$(^{+0}_{-0,05})$	torno
i	perforación Ø 3/16x28mm	taladro
J	perforado Ø9/16x14mm y roscado 5/8 NF,	taladro
K	perforaciones(4) Ø 6mm,Ø42mm intereje	taladro
l	perforaciones(2) Ø 3/8 inter eje 76mm(pasantes)	taladro

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION :cilindro rectific-	POSIC. 11	CANT 4
MATERIAL 626 UNI 668	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	corte y refrentado	torno
B	tallado de ranuras de alojamiento para reten"o" OR.	torno
C	cilindrado Ø 34,5($^{+0,05}_{-0}$) longitud 6mm.	torno
D	corte y refrentado a 330mm(largo) 150mm(corto)	torno
E	tallado de ranuras de alojamiento para rete "O"OR.	torno
F	cilindrado Ø 34,5($^{+0,05}_{-0}$) longitud 6mm.	torno

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 11 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M Obra dir. KMOD	Cost gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	CORTE Y REFRENTADO	TORNO	16	$ 600	15%	10%	1MIN	2,4	$ 10	1,6
Ba	TALLADO DE RANURAS	TORNO	16	$ 600	15%	10%	1MIN	2,4	$ 10	1,6
Cf	CILINDRADO Ø34,5	TORNO	16	$ 600	15%	10%	1MIN	2,4	$ 10	1,6

MAT. BASE TIPO	DENS.	TOTAL			
TUBO RECTIFICADO		6 mint.	14,4	$ 60	9,6

Dimensiones	Valor mat. base $20360,00	Costo producción $ 20564,00
Volumen mat. base	Costo Trat. Total	o/o Beneficios 30%
Peso mat. base	Costo MOD. $ 340,00	TOTAL $27273,2
Costo mat base	Costo Gastos Generales $ 360	o/o ITM 10%

EL VALOR DEL CILINDRO CORTO ES DE 1590,6 SUCRES.

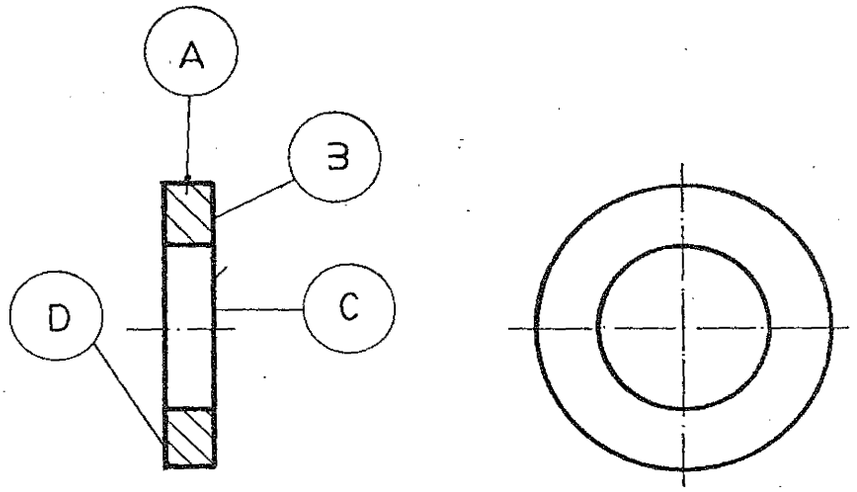
VALOR CILINDRO LARGO

PRECIO FINAL $30000,00 $ 3499,4

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION anilla protector	POSIC. 6	CANT 8
MATERIAL acero transmision Ø1"	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	cilindrado Ø20	torno
B	refrentado cara B	torno
C	perforación Ø11,7mm	torno
D	tronzado cara D para dejar 3mm de espesor	torno

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 6 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M. Obra dir. KMOD	Cost gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	PARTIMOS DE EJE Ø 20MM									
B	REFRENTADO CARA B	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	2MIN	2,4	S/ 20	1,6
C	PERFORACIÓN Ø 11,7MM	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	4MIN	4,8	S/ 40	3,2
D	TRONZADOA 3 MM	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	2MIN	2,4	S/ 20	1,6

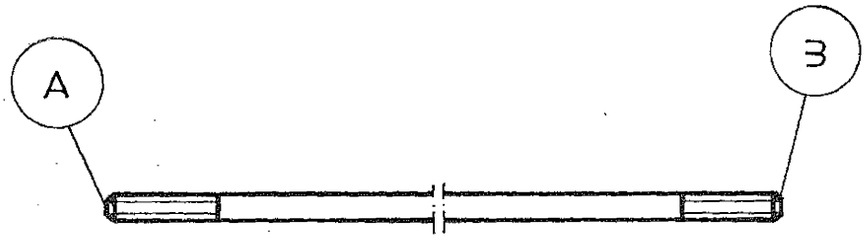
MAT. BASE ACERO	TIPO TRANSMISION	DENS.	TOTAL	8 mint.	9,6	S/ 80 / 6,4
Dimensiones Ø20MMx3MMc/u		Valor mat. base S/160,00			Costo producción S/ 336,00	
Volumen mat. base		Costo Trat.	Total		o/o Beneficios 30%	
Peso mat. base		Costo MOD. S/ 270			TOTAL S/706,8	
Costo mat base		Costo Gastos Generales S/118,4			o/o ITM 10%	

PRECIO FINAL S/ 77,5 S/97,2c/u

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION Templadores(tensór	POSIC. 14	CANT 32
MATERIAL acero transmision	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	corte y roscado 1/4 NC	sierra manual
B	corte a 400mm(largo) 220mm(corto) 1/4NC.	sierra manual

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 14 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M. Obra dir. KMOD	Cost. gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	CORTE Y ROSCADO 1/4NC	MANUAL	32		100%	40%	5MIN	16	S/ 9,4	16
B	CORTE Y ROSCADO 1/4NC	MANUAL	32		100%	10%	5MIN	16	S/ 9,4	16

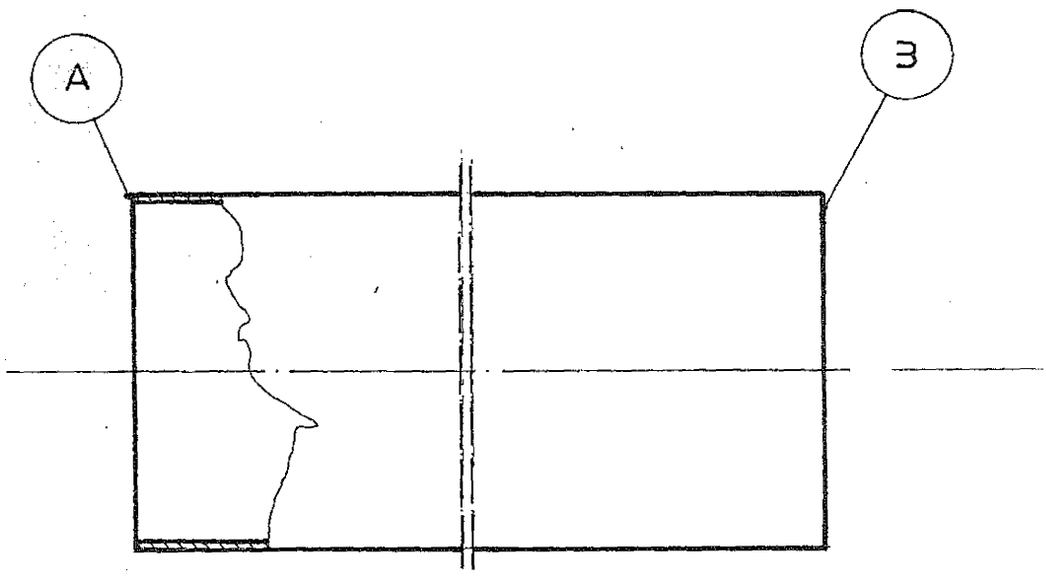
MAT. BASE ACERO	TIPO TRANSMISION Ø 1/4	DENS.	TOTAL 10 mint.	32	18,8 32
Dimensiones Ø 1/4x220MM Y Ø1/4x400MM		Valor mat. base S/1500,0		Costo producción S/99,0	
Volumen mat. base		Costo Trat. Total		o/o Beneficios 30%	
Peso mat. base		Costo MOD. S/250,4		TOTAL S/ 2078,7	
Costo mat base		Costo Gastos Generales S/ 75,7		o/o ITM 10%	

PRECIO FINAL S/ 2369,8S/ 74 c/u

HOJA ANALITICA DE FASES

CILINDRO 2/EFECTOS

DENOMINACION cilindro protector	POSIC. 15	CANT 4-4
MATERIAL tubo de mueble Ø2"	TRATAM. TERMICO	



FASE	Descripción de la fase	Máquina
A	refrentado cara A	torno
B	corte y refrentado cara B a 320mm (largo) 140mm(corto)	torno

HOJA COSTO POR PIEZA

CILINDRO DOBLE EFECTO

POSIC. 15 | FECHA

Fase	DESCRIPCION OPERACION	MAQ.	Nº Oper.	Cost. maq. Hora KM	Coef. M. Obra dir. KMOD	Cost gastos gen. KGG	Tiempo de Fabricación TP	Costo MOD Nº opxTpxKMOD	Costo Gastos Generales TpxKM	Nº opxTpxKGG
A	REFRENTADO CARA A	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	1MIN	1,2	S/ 10	0,8
B	CORTE Y REFRENTADO A320 MM	TORNO	8	S/ 600	15%	10%	3MIN	3,6	S/ 30	2,4

MAT. BASE	TIPO	DENS.	TOTAL				
TUBO	TUBO DE MUEBLE Ø2"		4 mint.	4,8	S/ 40	3,2

Dimensiones	Valor mat. base S/768	Costo producción $ 856,00
Volumen mat. base	Costo Trat. Total	o/o Beneficios 30%
Peso mat. base	Costo MOD. S/180	TOTAL S/ 1292,8
Costo mat base	Costo Gastos Generales S/ 180	o/o ITM 10%

EL VALOR DE LOS TUBOS CORTOS ES DE S/ 200 c/u

PRECIO FINAL S/ 1620,1 S/405c/u

OTROS VALORES:

RETENEDORE OR.....	24.....	S/ 7200,00.	VÁSTAGO
CAUCHOS ÉMBOLO.....	16	S/ 8000,00	ÉMBOLO
RETENEDOREOR GR.....	16.....	S/ 8000,00	SIERRE EN TAPAS
TUERCASØ 1/4NC	64.....	S/ 640,000	
ARANDELAS 1/4 ;.....	64.....	S/ 320,000	

TOTAL.....S/ 24160,00

UNITARIO POR CILINDRO.....S/ 3020,0

TOTAL DE PRESUPUESTO.....S/ 93875,20

PRESUPUESTO CILINDROS GRANDES.....S/9887,00

PRESUPUESTO CILINDROS CORTOS S/7541,80

COSTO DE UN CILINDRO DE CARRERA 300MM S/ 12907,00

COSTO DE UN CILINDRO DE CARRERA 120MM S/ 10561,8