



AFILADORA-RECTIFICADORA

SUPER UNIVERSAL

MODELO 

The word "MODELO" is followed by a stylized logo consisting of the letters "FAO" in a cursive, intertwined script.

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL
MANEJO Y CONSERVACION

NUMERO DE FABRICACION:

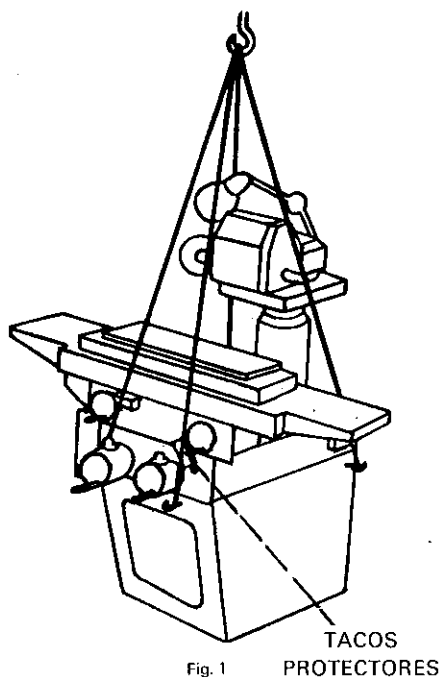
VOLTAJE DE LA MAQUINA:

INDICE

TRANSPORTE Y EMPLAZAMIENTO	3
LUBRICANTES Y REFRIGERANTES RECOMENDADOS	4
CONSERVACION DE LA MAQUINA	4
LUBRICACION AUTOMATICA	5
ENGRASADORES	5
EQUIPO HIDRAULICO (Ref. 4.040)	5
CABEZAL PORTAPIEZAS (Ref. 4.052)	6
EQUIPO DE REFRIGERACION (Ref. 8.220)	6
INSTALACION ELECTRICA	7
TABLERO DE MANDOS CENTRALIZADO	7
TABLERO DE ENCHUFES ADICIONALES	7
INSTRUCCIONES PARA EL CAMBIO DE VOLTAJE ESQUEMA	8
ESQUEMA DE CONEXIONES E INSTALACION DE INTERRUPTORES	9
DESCRIPCION GENERAL DE LA MAQUINA	11
CABEZAL PORTAMUELAS	13
MOVIMIENTO VERTICAL	17
MOVIMIENTO TRANSVERSAL	18
MOVIMIENTO LONGITUDINAL A MANO	22
ACOPLAMIENTO DEL DISPOSITIVO REDUCTOR (Ref. 4.018)	22
ACOPLAMIENTO DEL EQUIPO HIDRAULICO (Ref. 4.040)	26
MESA DE TRABAJO ORIENTABLE	29
CONDUCTOS PARA LA EVACUACION DEL LIQUIDO REFRIGERANTE	30
TOPE DE REFERENCIA	31
DESCRIPCION Y EMPLEO DE LOS ACCESORIOS DISCRECIONALES	31
CABEZAL DIVISOR UNIVERSAL (Ref. 4.000 y 4.001).	31
SOPORTE ANTIVIBRATORIO (Ref. 8.197)	32
CABEZAL PARA EL AFILADO DE RADIOS CONVEXOS EN CUCHILLAS CON MANGO RECTANGULAR (Ref. 4.016 + 8.213)	32
INSTRUCCIONES PARA EFECTUAR EL RADIO CONCAVO EN UNA CUCHILLA	35
CABEZAL PARA EL AFILADO DE FRESAS CON RADIO CONVEXO (Ref. 4.016 + 8.214)	38
CABEZAL PORTAPIEZAS PARA EL RECTIFICADO (Ref. 4.052)	40
CABEZAL PARA EL RECTIFICADO INTERIOR	41
EQUIPO DE REFRIGERACION (Ref. 8.220)	42

TRANSPORTE Y EMPLAZAMIENTO

La afiladora-rectificadora modelo ELITE 70 sale de los talleres debidamente preparada para que durante su transporte no pueda sufrir ningún deterioro en sus mecanismos. Por este motivo, y para ponerla en condiciones de funcionamiento requiere algunas operaciones que se detallan a continuación:



1.º La máquina debe ser trasladada hasta el lugar de emplazamiento, sin quitar ninguno de los acondicionamientos que se han dispuesto para su transporte.

2.º Una vez depositada en la estancia, se procederá a quitar el embalaje cuidadosamente.

3.º Al destinar el lugar que ocupará la máquina debe tenerse en cuenta de que el suelo sea compacto y libre de vibraciones.

Tal como se indica en la fig. 2 se procederá a la preparación del basamento con mortero de hormigón a las medidas indicadas. Antes de verter el mortero de cemento que circunda los tirantes de anclaje, asentar la máquina sobre su lugar de emplazamiento con los tirantes colocados en sus agujeros correspondientes, permitiendo que en esta posición fragüe el mortero de cemento vertido.

4.º Obsérvese que para levantar la máquina se han previsto 4 tornillos de cáncamo para que pueda pasarse el cable o cuerda en la forma que se indica en la fig. 1 además deben situarse 4 tacos de madera como protectores de la máquina. Tener en cuenta la resistencia del medio de elevación para soportar la carga de 750 kgs. especialmente si se utiliza una cuerda.

5.º Después de su emplazamiento, se quitarán los 4 tornillos de cáncamo y se montará en su lugar 4 tapones roscados que se suministran con la máquina.

6.º **NO EFECTUAR NINGUNA OPERACION DE NIVELADO PREMATURAMENTE**, sin haber permitido un perfecto fraguado del asentamiento de la máquina.

Nivelar la afiladora-rectificadora mediante los tornillos de cabeza cuadrada y apretar las tuercas de los tirantes de anclaje.

Para obtener una prolongada exactitud de trabajo de la máquina, volver a comprobar la nivelación al cabo de un mes de trabajo, a continuación dos meses más tarde, y a partir de entonces, cada seis meses.

En las operaciones de nivelación debe usarse un nivel de precisión que acuse variaciones de 0'05 mm por metro de longitud.

7.º Desbloquear la máquina y limpiar con gasolina las superficies rectificadas para eliminar la película de barniz protector.

8.º Para el líquido refrigerante y lubricación en general ver las especificaciones indicadas en las págs. 4, 5 y 6.

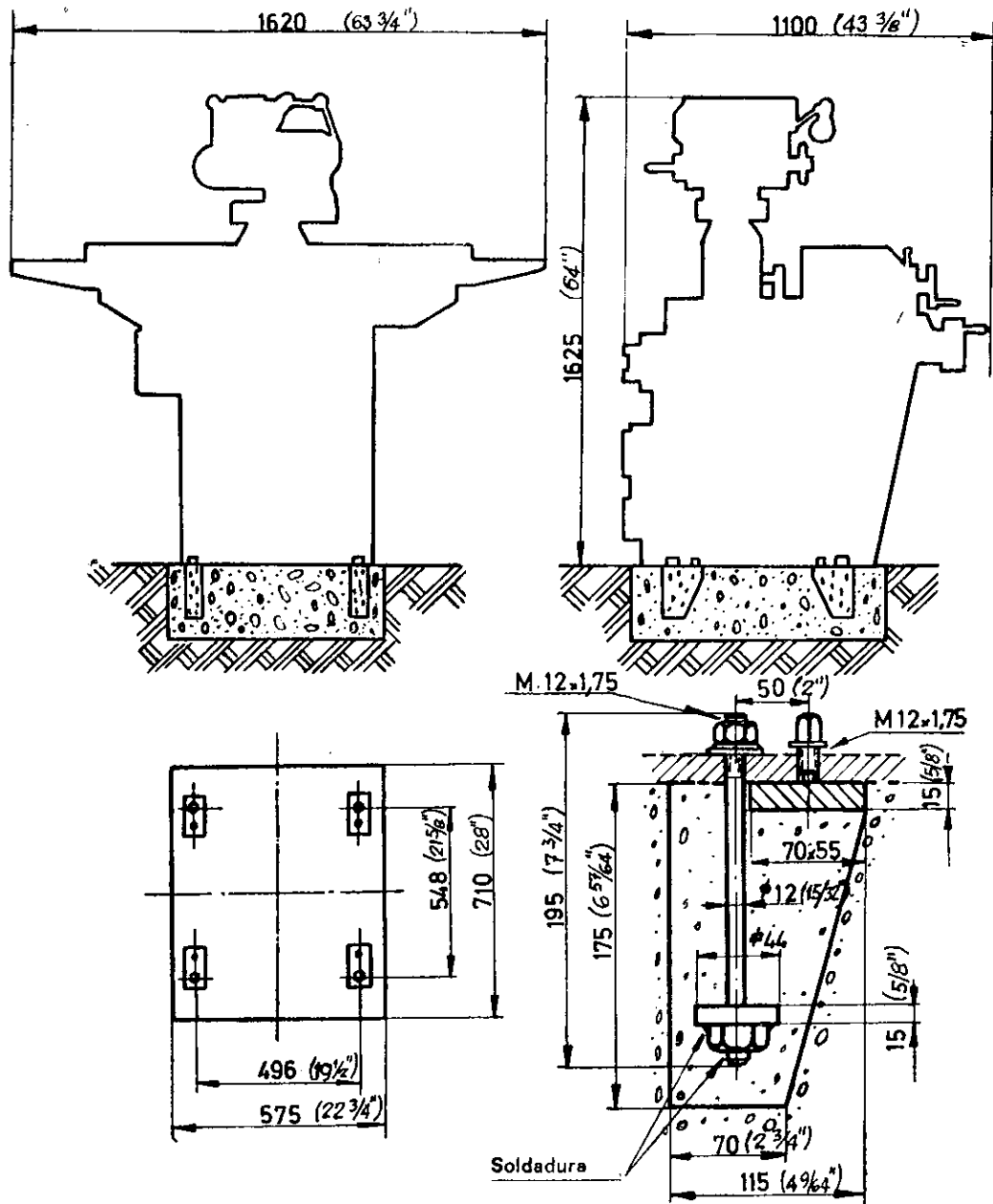


Fig. 2

9.º COMPROBAR QUE LA TENSION QUE SE INDICA EN LA MAQUINA SEA LA MISMA QUE LA QUE SE TENGA EN LA RED ELECTRICA. Conectar la máquina a la red eléctrica.

10.º Comprobar su correcto funcionamiento.

LUBRICANTES Y REFRIGERANTES RECOMENDADOS

CONSERVACION DE LA MAQUINA.- Téngase en cuenta que las máquinas dedicadas al afilado-rectificado en general, o bien las máquinas que emplean para su trabajo muelas abrasivas de cualquier clase, tienen un peligroso y común enemigo, EL ABRASIVO.

Durante su funcionamiento, ciertas zonas se ven sometidas a una constante proyección de partículas desprendidas por la muela y herramienta o pieza. También las micro-partículas en suspensión con el aire se depositan hasta los lugares más insospechados.

Por lo tanto la máquina ELITE 70 no es una excepción y aconsejamos una limpieza frecuente así como un engrase periódico por ser de vital importancia para su conservación contra el desgaste, y lo más importante: Su precisión. Logrando únicamente con estos cuidados un excelente rendimiento y larga duración de la máquina.

LUBRICACION AUTOMATICA.— Un mando centralizado y situado en la parte anterior derecha de la máquina, permite efectuar un engrase automático, en los órganos de difícil acceso. Su dosificación ha sido estudiada, para que con dos tirones diarios del émbolo de mando, garanticen un volumen adecuado de lubricante para el deslizamiento de la mesa, el husillo de avance transversal, y el mecanismo de elevación del cabezal portamuelas. Véase fig. 3.

En cuanto al sobrante del lubricante, no se recupera para evitar que los posibles residuos de abrasivo dañen irremediamente las zonas más delicadas. Debe tenerse en cuenta, de que el aceite llegue como mínimo hasta la mitad de la mirilla. Pues con el depósito vacío se forman bolsas de aire en la conducción muy difíciles de eliminar.

Emplear aceite LAMORA SUPER POLADD 46 de la casa KLÜBER LUBRICATION.

ENGRASADORES.— Todos los demás puntos a lubricar así como los engrasadores que están indicados con distintivo rojo, se lubricarán con la ayuda de una aceitera a presión (NO DEBEN UTILIZARSE GRASAS).

Los accesorios equipados igualmente con distintivos rojos, se lubricarán de la misma manera, periódicamente y con relación a su utilización, con aceite de engrase general.

EQUIPO HIDRAULICO. (Acc. extra Ref. 4.040).— Para ponerlo en funcionamiento, se llenará el depósito con unos 40 litros de aceite, y cuando la bomba haya funcionado unos minutos y estén llenos todos los circuitos, se comprobará que el nivel de aceite llegue a la mitad de la altura de la mirilla.

Si la máquina ha estado parada durante bastante tiempo, deben desalojarse los restos de aire que se hallan acumulados en el sistema hidráulico. Para ello se conduce repetidas veces la mesa en sus dos posiciones extremas derecha e izquierda durante unos minutos.

La máquina ha sido tarada a 14 kg/cm² con un manómetro cuya espiga es de rosca 1/8 gas.

Para su mantenimiento se aconseja renovar el aceite dos veces el primer año de funcionamiento, mientras que luego bastará con un cambio de aceite al año. Antes de cada cambio de aceite se limpiará el depósito y conductos con petróleo o detergente adecuado, haciendo funcionar el equipo hidráulico algunos minutos.

Emplear aceite hidráulico del tipo Hidraulic-150 2,7° a 2,9° Engler de viscosidad a 50° C de la Casa Hispano Química, S. A. o sus equivalentes (SHELL Tellus-27) o (ESSO-Esstic-42).

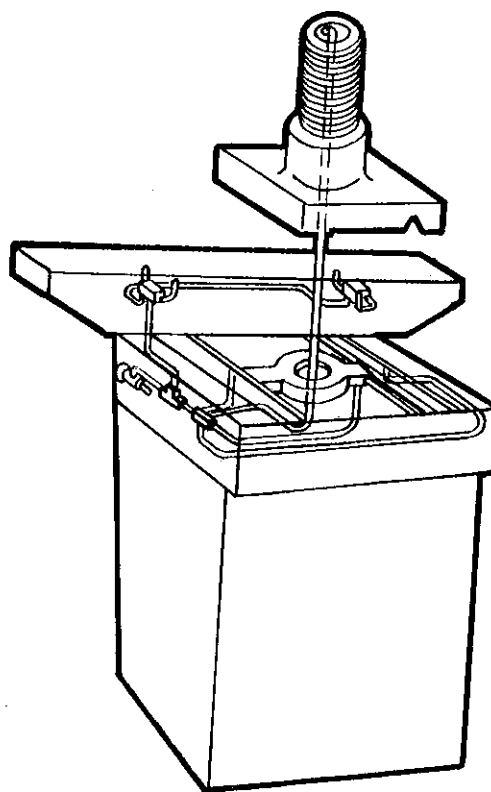


Fig. 3

CABEZAL PORTAPIEZAS. (Acc. extra Ref. 4.052).- Tanto el motorreductor como los cojinetes del cabezal llevan grasa de larga duración. Si precisa, ver especificaciones que se indican en la chapa situada en el reductor.

EQUIPO DE REFRIGERACION. (Acc. extra Ref. 8.220).- El depósito del líquido refrigerante debe llenarse con unos 35 litros de agua y fluido de corte verde transparente, cuya concentración sea del 2 al 4 %.

A título de orientación se recomienda como fluido de corte IMPACT-400 de la casa Hispano Química, S. A. o equivalentes.

Siendo su aplicación, para el rectificado de toda clase de aceros, así como para el afilado de herramientas de carburo tungsteno.

Tanto el depósito de refrigeración como la bomba, se han de limpiar por lo menos una vez al mes, según sea su utilización y cantidad de viruta arrancada.

INSTALACION ELECTRICA

TABLERO DE MANDOS ELECTRICOS CENTRALIZADOS.— Para el motor del cabezal portamuelas, lámpara de luz orientable, así como los accesorios extras de aspiración (Ref. 8.223) y refrigeración (Ref. 8.220), van accionados en el tablero indicado y ubicado en la zona de labor anterior izquierda habitualmente ocupada por el operario, de manera que su acceso es rápido y cómodo. También se dispone de un paro de emergencia.

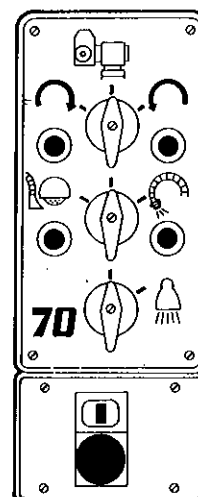


Fig. 4

TABLERO PARA ENCHUFES ADICIONALES.— En la parte posterior del zócalo de la máquina están situados los cinco enchufes, y en cada uno de ellos está simbolizado mediante un dibujo, el empleo para el cual ha sido previsto bajo el siguiente orden:

- 1) Enchufe para conectar el cabezal del árbol portamuelas.
- 2) Enchufe para conectar el equipo hidráulico (Acc. 4.040).
- 3) Enchufe para conectar indistintamente el equipo de aspiración (Acc. 8.223) o el equipo de refrigeración (Acc. 8.220).
- 4) Enchufe para conectar el cabezal portapiezas (Acc. 4.052).
- 5) Enchufe para conectar la lámpara de alumbrado (Acc. 8.194).

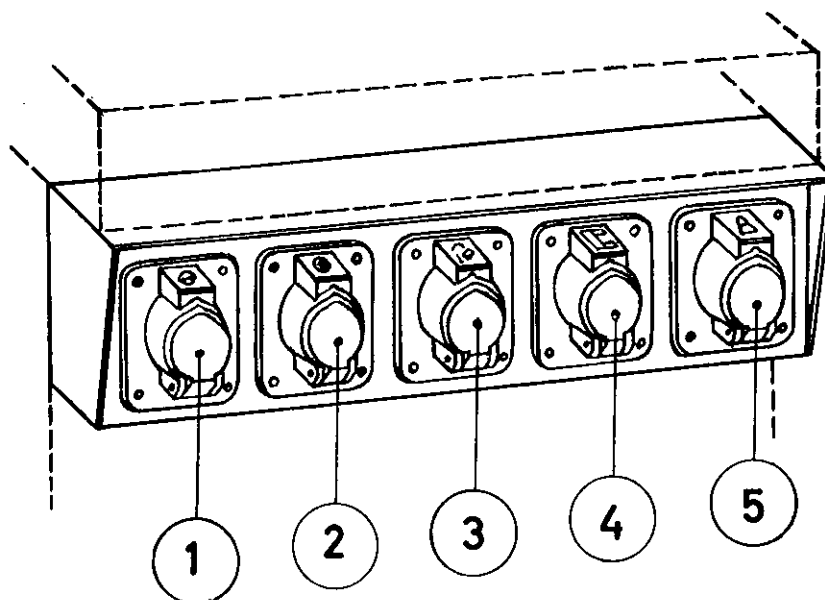
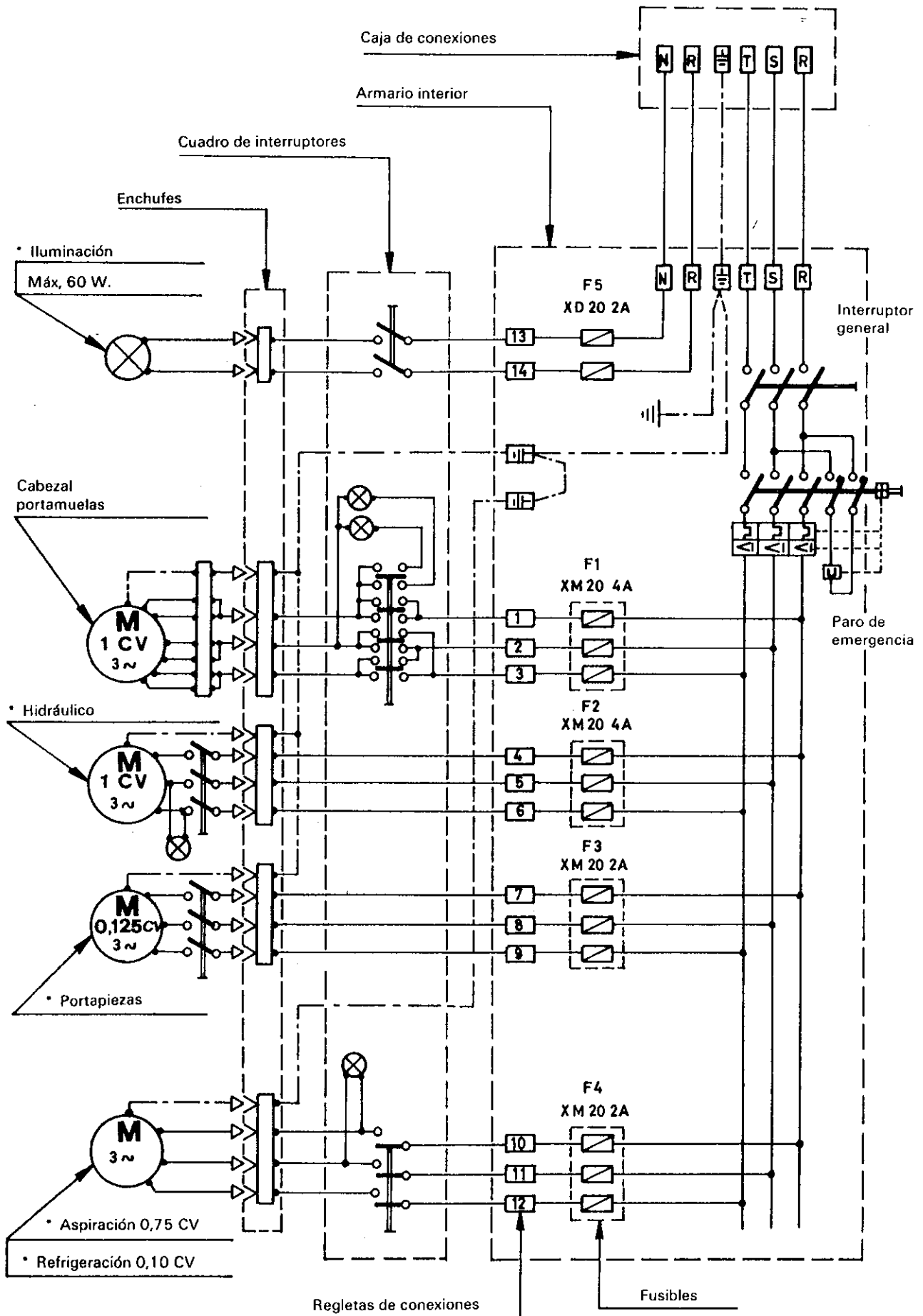


Fig. 5

INSTRUCCIONES PARA EL CAMBIO DE VOLTAJE.— Todas las máquinas salidas de nuestros talleres, si no se ha hecho constar expresamente en el pedido, salen preparadas para trabajar a 380 voltios y 50 períodos/seg., es decir, su conexión ha sido efectuada en estrella. Caso de interesar la conexión en triángulo 220 voltios deberá realizarse el cambio en la misma caja del motor eléctrico, excepto el motor del cabezal portamuelas puesto que no lleva incorporada la caja de bornes, debiendo realizar el cambio de voltaje, si interesa, en la regleta situada en la parte inferior del cabezal portamuelas, tal como se indica en la fig. 8.

ESQUEMA ELECTRICO



(* Accesorios extras)

Fig. 7

En caso de adquirir solamente parte de los accesorios extras bastará con eliminar del esquema eléctrico lo que no interese.

De emplear el mismo voltaje para la lámpara que para los motores, se unirá simplemente el cable de la lámpara (monofásico) con dos fases cualesquiera de la salida del cable trifásico de fuerza.

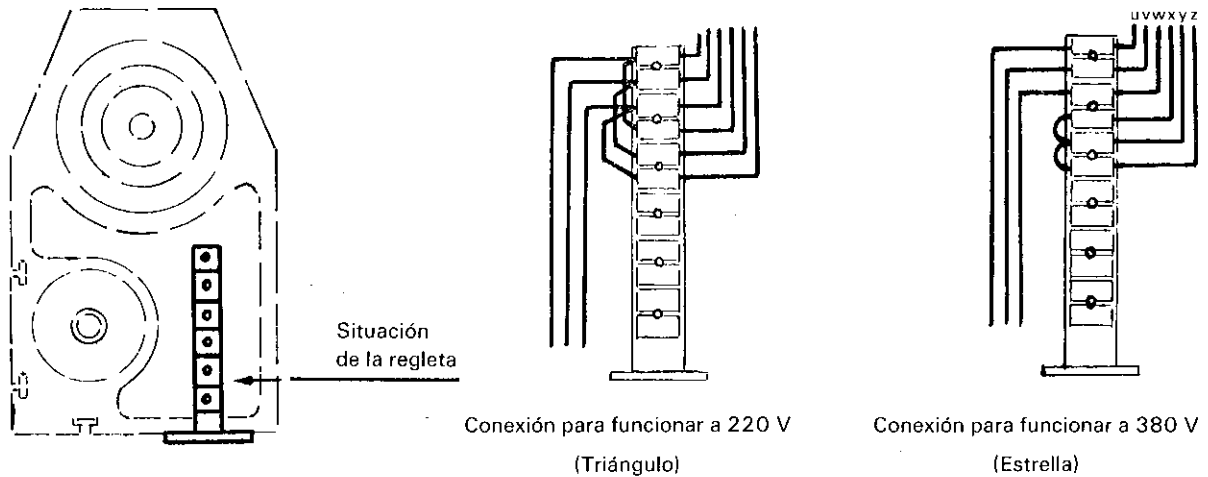


Fig. 8

ESQUEMA DE CONEXIONES E INSTALACION DE LOS INTERRUPTORES

Interruptor tripolar H-202. Motor hidráulico.



Fig. 12

Interruptor inversor tripolar H-401. Motor portapiezas.

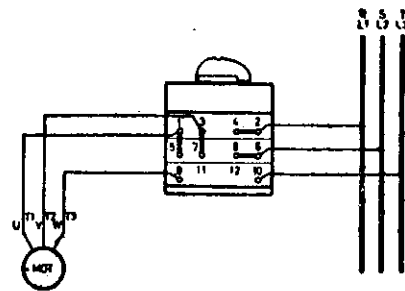
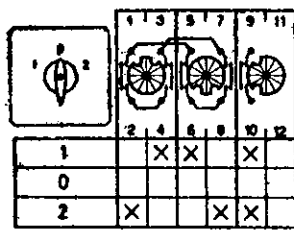


Fig. 13

DESCRIPCION GENERAL DE LA MAQUINA MODELO ELITE 70

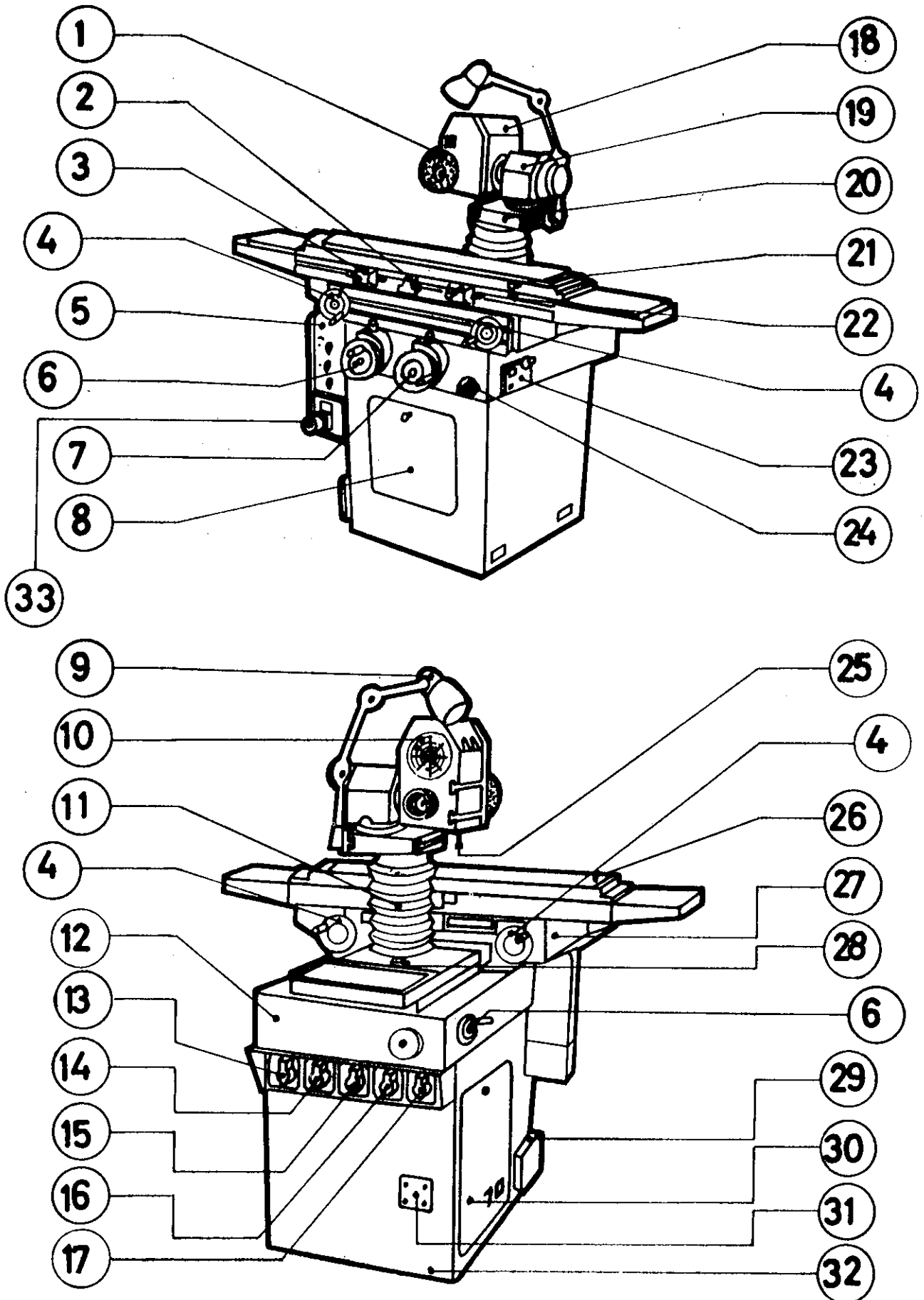


Fig. 14

1. Husillo portamuelas con fijación anterior y posterior para las muelas. (Para el rectificado debe fijarse la muela por el extremo del husillo en que es visible el motor eléctrico.)
2. Tope de referencia.
3. Topes regulables para la carrera longitudinal.
4. Volantes para el movimiento longitudinal a mano, dispuestos de la manera siguiente: dos en la parte anterior, y dos en la parte posterior de la mesa inferior fija.
5. Tablero de mandos eléctricos.
6. Volantes para el movimiento transversal a mano dispuestos: uno en la parte anterior, y el otro en la parte lateral izquierda de la máquina.
El volante situado en la parte anterior tiene un dispositivo de conexión mediante dos tornillos para el accionamiento de otro pequeño volante de mayor precisión en su lectura.
7. Volante para el movimiento vertical con su dispositivo de conexión mediante dos tornillos, para el accionamiento de otro pequeño volante de mayor precisión en su lectura.
8. Tapa del armario anterior o frontal (en su interior se aloja el panel donde van montados los elementos del circuito eléctrico de la máquina).
9. Pantalla orientable para el alumbrado (Acc. 8.194).
10. Electromotor de 1 CV. sin caja de bornes y con clavija de enchufe.
11. Fuelle de protección cuyo interior alberga la columna para el desplazamiento vertical.
12. Bancada para el movimiento transversal.
13. Caja de enchufe para conectar el cabezal del árbol portamuelas.
14. Caja de enchufe para conectar el equipo hidráulico de desplazamiento longitudinal automático de la mesa (Acc. 4.040).
15. Caja de enchufe para conectar indistintamente el equipo de aspiración (Acc. 8.223) o el equipo de refrigeración (Acc. 8.220).
16. Caja de enchufe para conectar el cabezal portapiezas (Acc. 4.052).
17. Caja de enchufe para conectar la lámpara de alumbrado (Acc. 8.194).
18. Cabezal portamuelas inclinable.
19. Soporte orientable.
20. Soporte inferior excéntrico.
21. Mando para seleccionar la posición angular.
22. Mando para aproximar la graduación hasta 15 minutos.
23. Depósito con nivel de aceite visible a través de la mirilla para la lubricación centralizada.
24. Mando centralizado para lubricar los órganos internos.
25. Regleta para el cambio de voltaje del motor portamuelas.
26. Mesa de trabajo orientable angularmente, y desplazable en sentido longitudinal.
27. Mesa inferior fija.
28. Tornillo para bloquear la columna.
29. Caja para la conexión con la red eléctrica.
30. Tapa del armario lateral (Su interior está previsto para guardar útiles, llaves, etc.).
31. Tapa posterior (Si se adquiere el equipo de refrigeración debe montarse en su lugar la boquilla de salida).
32. Zócalo.
33. Paro de emergencia.

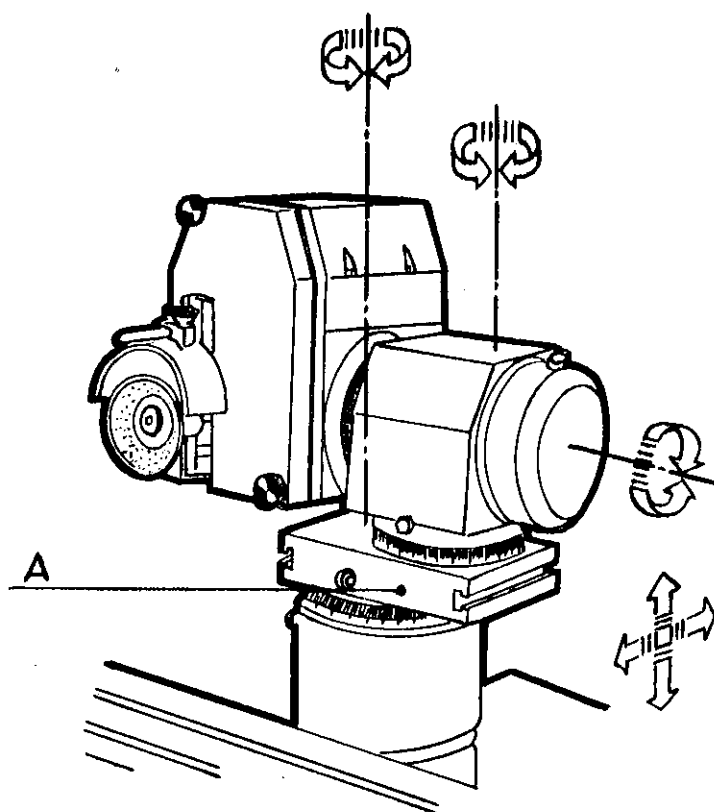


Fig. 15

CABEZAL PORTAMUELAS.— La maniobrabilidad y sencillez de este conjunto homogéneo, permite situar rápidamente la muela en la posición de trabajo más adecuada, ya sea en el plano vertical, horizontal, o bien en posiciones oblicuas, cuyos valores pueden apreciarse en los anillos graduados correspondientes.

Además con el soporte intermedio excéntrico **A**, situado entre el cabezal portamueLAS y la columna, pueden obtenerse incrementos de 140 mm en el desplazamiento transversal o longitudinal. La fijación de las partes móviles se realiza con 1/4 de vuelta, mediante una llave aplicada al extremo de un eje excéntrico, cuyo accionamiento rápido facilita con comodidad la puesta a punto en cada cambio de posición.

El husillo portamueLAS va accionado mediante un motor de 1 CV. proporcionando un movimiento suave y

seguro mediante una transmisión por correa plana (marca HABASIT tipo MONOL-SOUPLEX, esp. 1,4, ancho 15 y desarrollo 472 mm) y poleas escalonadas. Disponiendo de esta manera de dos velocidades 3.000 y 6.000 r.p.m. a la derecha e izquierda siendo instantáneamente reversibles, cambiando la posición del interruptor. Los cambios de velocidades se efectúan desplazando simplemente la correa de transmisión al escalón contiguo de las poleas. Si precisa regular o tensar ligeramente la correa puede realizarse mediante la palanca del tensor excéntrico **I** que se indica en la página 15.

El husillo portamueLAS posee la particularidad de poderle montar los manguitos portamueLAS en los dos extremos del eje. Obsérvese que el manguito lleva un tornillo de seguridad **S**, el cual debe fijarse debidamente; en especial para cuando se desee emplear el giro del husillo a la izquierda. Véase fig. 16.

El cambio de muelas puede realizarse rápidamente con los manguitos previstos de diferentes longitudes, acoplado en cada caso el tipo adecuado al trabajo que se realice.

En la pág. 15 puede observarse el plano correspondiente al cabezal portamueLAS para una mejor interpretación de sus órganos mecánicos.

Si por su empleo y con el tiempo se observara que alguna de las excéntricas no fija debidamente por el desgaste sufrido, podrán regularse mediante las tuercas **R**, o bien el tirante **T**, según sea la zona de fijación afectada, hasta conseguir un perfecto bloqueo.

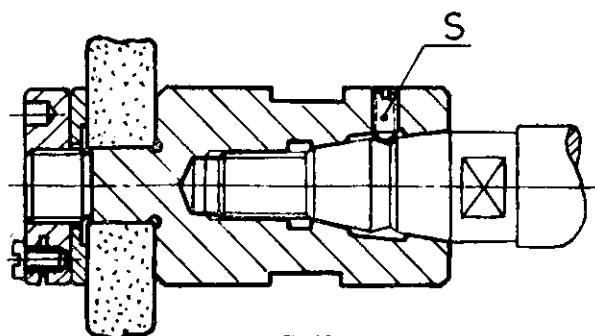
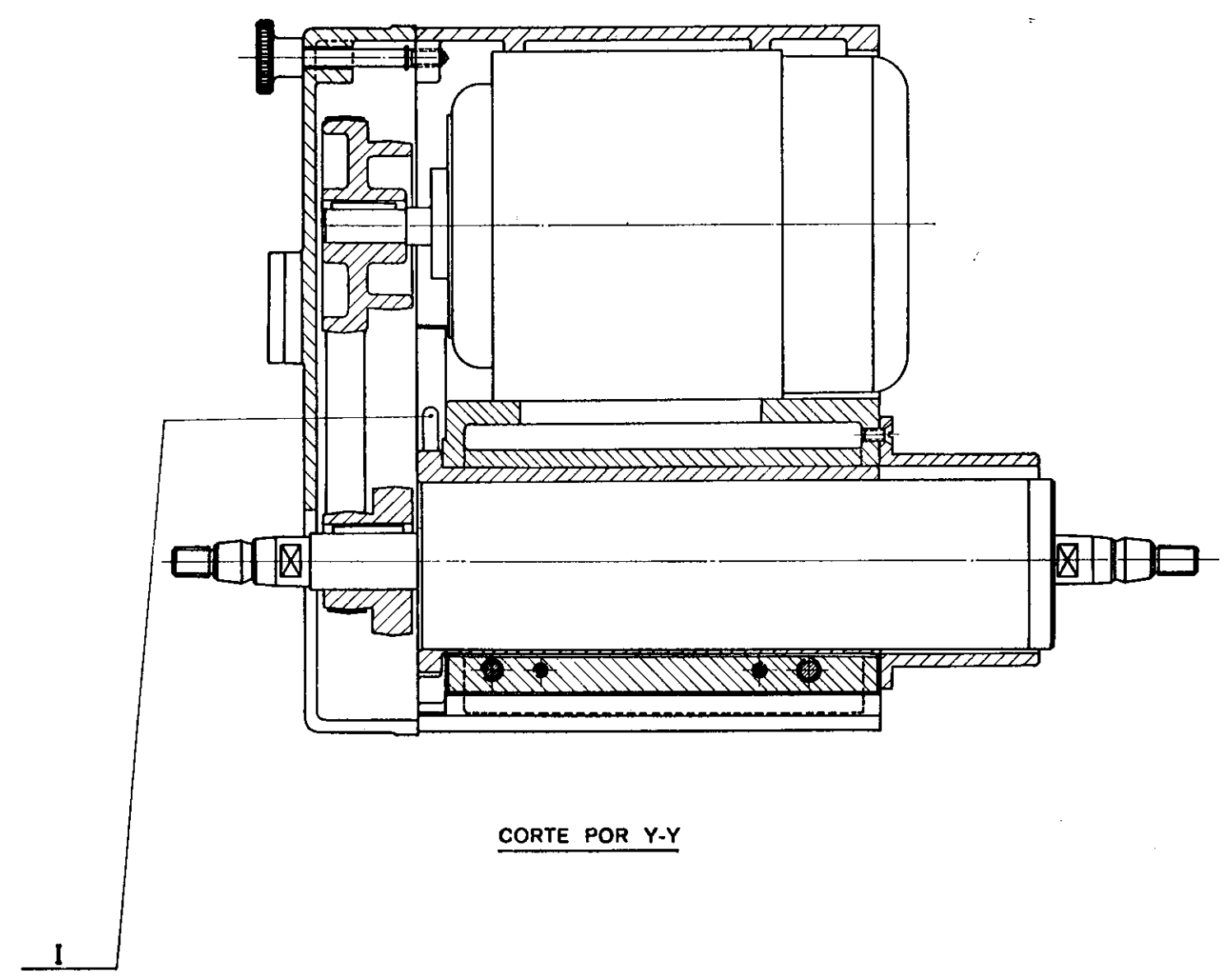
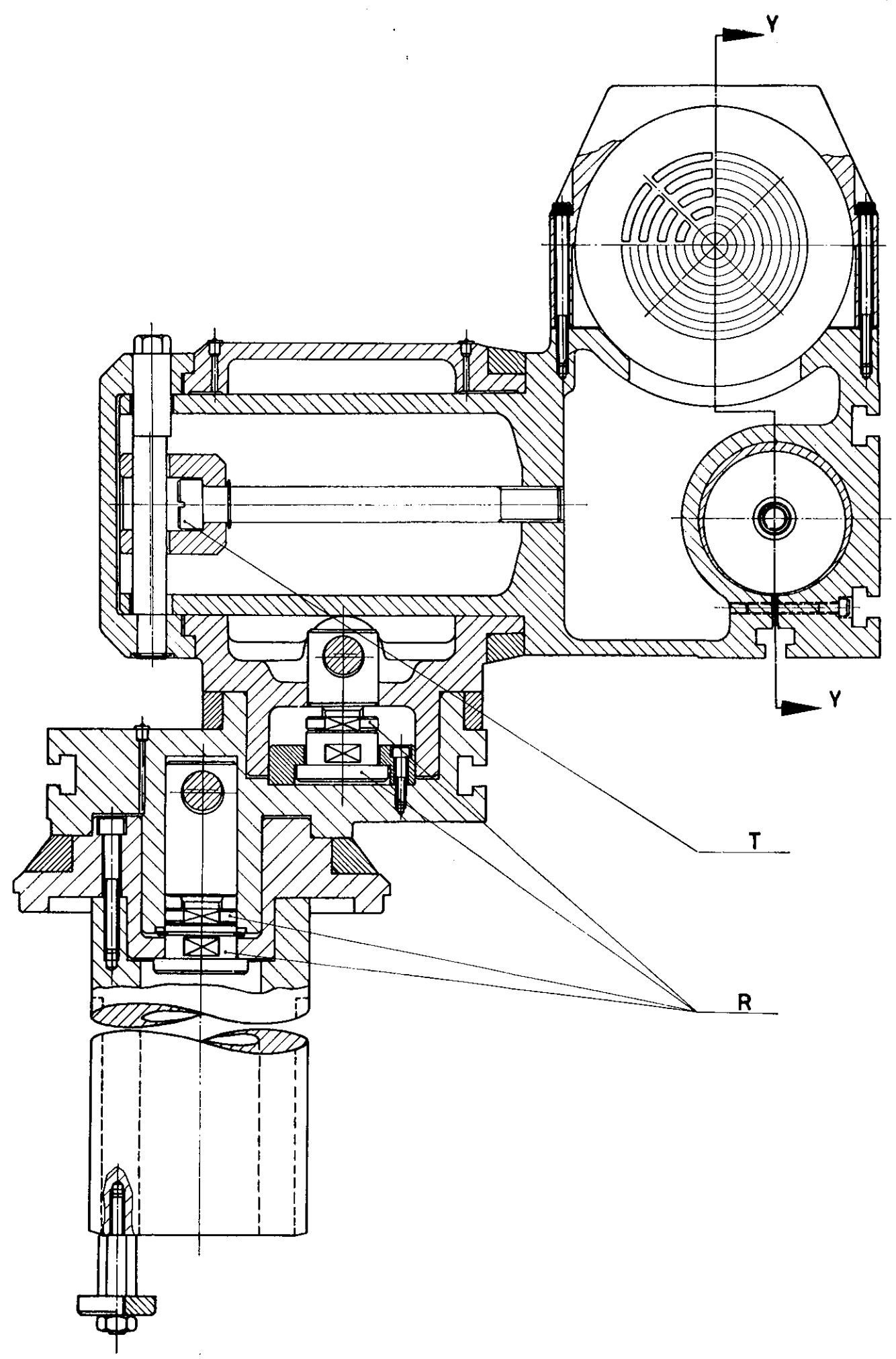


Fig. 16

NOTA.— El husillo portamueLAS está previsto, comprobado y sellado para que durante su empleo en condiciones normales de trabajo, posea una duración prácticamente ilimitada, sin que sufra desgastes ni precise engrase alguno.

Si por algún motivo sufriera algún golpe u otros accidentes eventuales que lo dañaran, se recomienda **NO DESMONTARLO**, rogándosele se sirvan encargarnos su posible reparación.



CORTE POR Y-Y

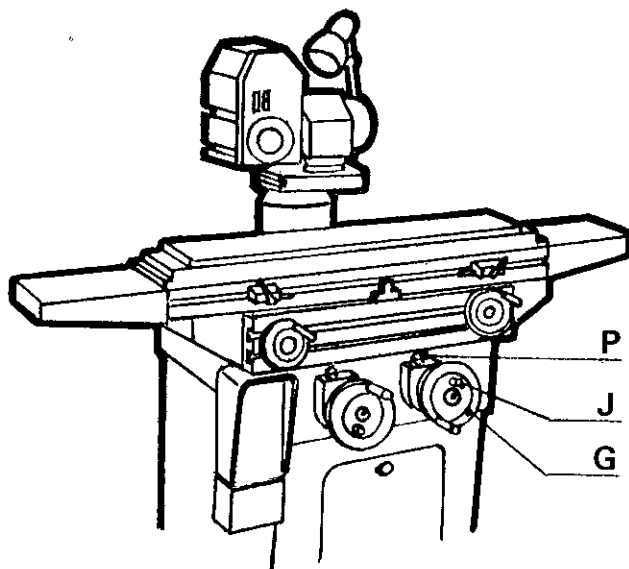


Fig. 17

MOVIMIENTO VERTICAL— El volante **G** situado en la parte anterior derecha de la máquina, acciona el movimiento vertical de gran sensibilidad y precisión, ya que se dispone de 1 mm de desplazamiento vertical en cada vuelta del volante, con una aproximación de 0,01 mm por división y fijando el dispositivo de conexión mediante un tornillo **J** a mano, puede accionarse otro pequeño volante **P** situado verticalmente, para mayor precisión en su lectura 0,001 mm.

En la pág. 19, puede observarse el plano correspondiente a los mecanismos que transmiten el desplazamiento vertical, para una mejor interpretación de sus órganos mecánicos.

El anillo graduado **F** que va montado en el volante **G**, puede retornar a cero desde cualquier posición, disponiendo de un tornillo **H** para su fijación.

Para situar la graduación del pequeño volante de aproximación milesimal **P** a cero, debe desbloquearse su tornillo **J** y girar el pequeño volante hasta la mencionada posición bloqueándolo de nuevo mediante su tornillo **J**. Debe tenerse en cuenta que hay que eliminar el juego de funcionamiento.

Mediante el tornillo **K**, puede bloquearse la columna a la altura que se desee, para poder eliminar incluso el pequeño juego de deslizamiento vertical, especialmente en algunas operaciones de rectificado para una mayor precisión.

REGULACIONES PARA EL JUEGO DE FUNCIONAMIENTO

1.º) Cuando por su empleo y con el tiempo se observe un desgaste apreciable, es decir, falta de sensibilidad en el volante de mando vertical, se podrá reajustar debidamente aflojando las dos tuercas **M** y desplazando los dos soportes roscados **N**, que sitúan el tornillo sinfín hacia la parte anterior de la máquina suficientemente, (el tornillo sinfín es cónico) se bloquearán las tuercas **M**.

2.º) Si se observara que entre la columna y las chavetas especiales contra el giro (véase sección DD) tienen un juego excesivo, deberá reajustarse mediante los tornillos **R** y **S** previstos con tal fin.

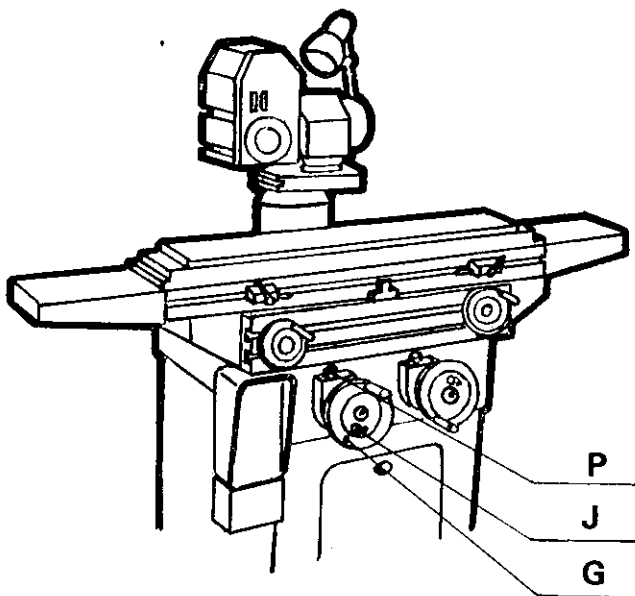


Fig. 18

MOVIMIENTO TRANSVERSAL.— Este se consigue en la máquina mediante un doble mando que se puede accionar a mano indistintamente, estando el uno, situado en la parte anterior izquierda y el otro, en la parte lateral izquierda de la máquina, siendo su desmultiplicación suficiente como para permitir el acercamiento con la máxima sensibilidad ya que se dispone de 3 mm por vuelta en ambos volantes con una apreciación de 0,05 mm por división y fijando el dispositivo de conexión mediante un tornillo **J** a mano en el volante anterior **G**, puede accionarse otro pequeño volante **P** situado verticalmente para mayor precisión en su lectura 0,001 mm.

En la pág. 19, puede observarse el plano correspondiente a los mecanismos que transmiten el desplazamiento transversal para una mejor interpretación de sus órganos mecánicos.

El anillo graduado **F** que va montado en el volante **G**, puede retornar a cero desde cualquier posición, disponiendo de un tornillo **H** para su fijación.

Para situar la graduación del pequeño volante de aproximación milesimal **P** a cero, debe desbloquearse su tornillo **J** y girar el pequeño volante hasta la mencionada posición bloqueándolo de nuevo mediante su tornillo **J**. Debe tenerse en cuenta que hay que eliminar el juego de funcionamiento.

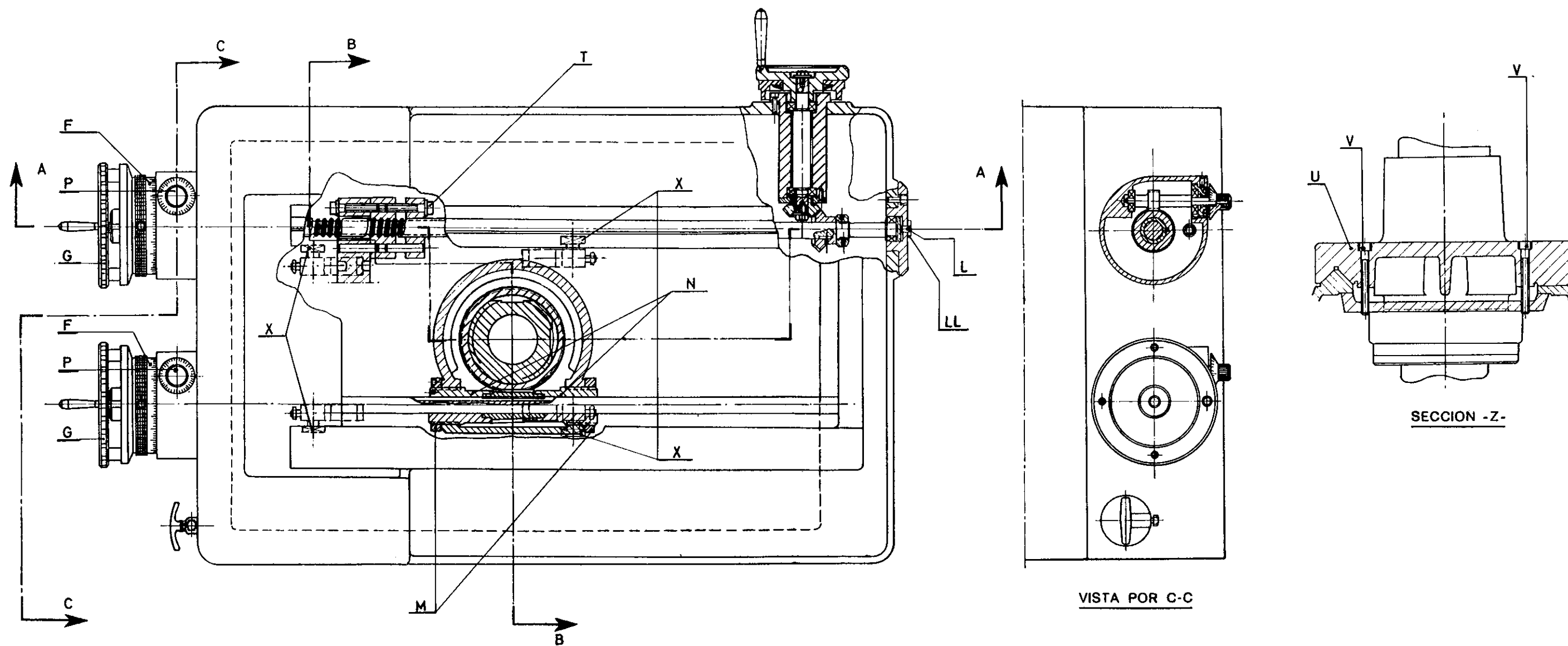
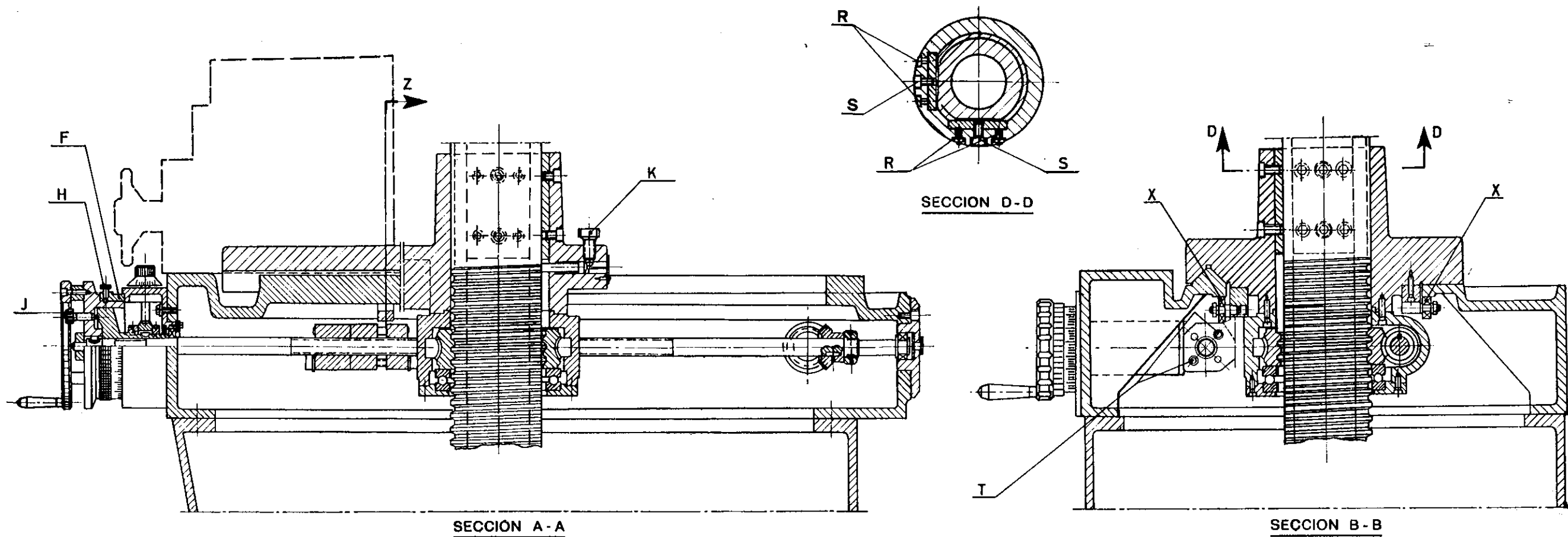
Si se desea bloquear el carro transversal **U** en cualquier posición podrá realizarse mediante los dos tornillos **V** que tensan la brida.

REGULACION DEL JUEGO DE FUNCIONAMIENTO

Cuando por su empleo y con el tiempo se observe un desgaste apreciable, es decir, falta de sensibilidad en el volante de mando transversal, se podrá reajustar debidamente tensando los dos tornillos **T**.

Así mismo si se observara un exceso de juego axial en el eje de mando transversal podrá regularse mediante el espárrago Allen **L** y la contratuerca **LL** situada en la parte posterior de la máquina.

Cuatro rodamientos **X** con el eje excéntrico y debidamente regulados, impiden la posibilidad de que el carro transversal sea alzado por cualquier motivo eventual; no obstante, si con el tiempo y por desgaste, o bien en el caso de ocurrir algún percance, y se observara un juego apreciable, se recomienda tensarlos nuevamente dejando un ligero juego para que puedan efectuar la rodadura.



MOVIMIENTO LONGITUDINAL A MANO.— La sensibilidad del movimiento longitudinal, es un medio de vital importancia para la operación de afilado, puesto que permite apereibir por contacto cualquier presión por ligera que sea entre la herramienta y la muela. Por este motivo, la mesa deslizante va montada con guías de acero templado de alta resistencia, por las que deslizan las jaulas de agujas oportunamente distanciadas, de manera que la presión quede repartida uniformemente.

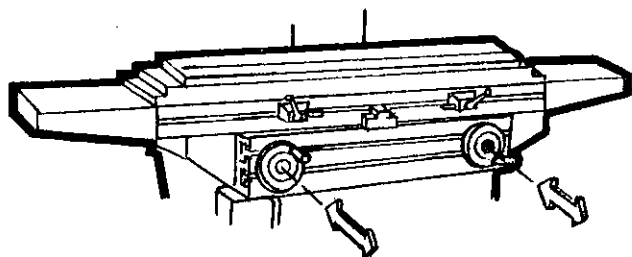


Fig. 19

Su accionamiento se realiza mediante los volantes situados en cada extremo de la mesa inferior fija por sus caras anterior y posterior, para facilitar un cómodo acceso a la máquina, según sea la posición de trabajo. Desplazando el volante en sentido axial hacia la parte posterior de la máquina, se podrá desconectar de su funcionamiento cualquiera de los dos volantes, si se desea.

En la pág. 23 puede observarse el plano correspondiente de los mecanismos que transmiten el movimiento longitudinal para una mejor interpretación de sus órganos mecánicos.

Si se desea fijar la mesa de trabajo en su recorrido longitudinal en cualquiera de sus posiciones, puede efectuarse de dos maneras:

- 1.º) Accionando la palanca **A**.
- 2.º) Fijando los dos topes regulables **C** y **D** que limitan la carrera longitudinal, junto al tope fijo central **B**.

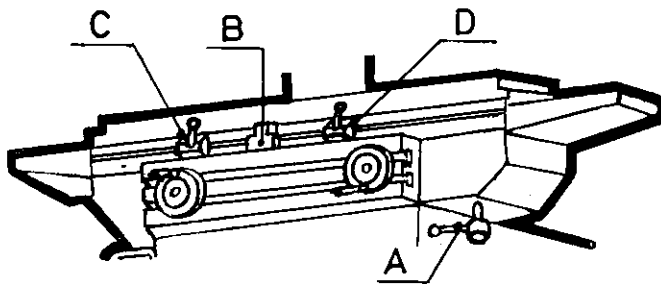


Fig. 19 bis

ACOPLAMIENTO DEL DISPOSITIVO REDUCTOR. (Acc. extra N.º 4.018).— Para avances de la mesa relativamente lentos a mano,

como pueden ser en casos aislados rectificadores u otros trabajos eventuales, se recomienda acoplar el dispositivo reductor 4.018 en lugar del volante situado en la parte anterior derecha de la máquina. Su instalación es sumamente sencilla pues bastará con quitar el volante y en el mismo eje de salida acoplar el dispositivo reductor que va fijado mediante dos tornillos.

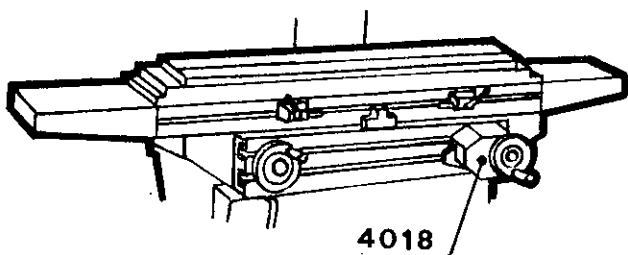
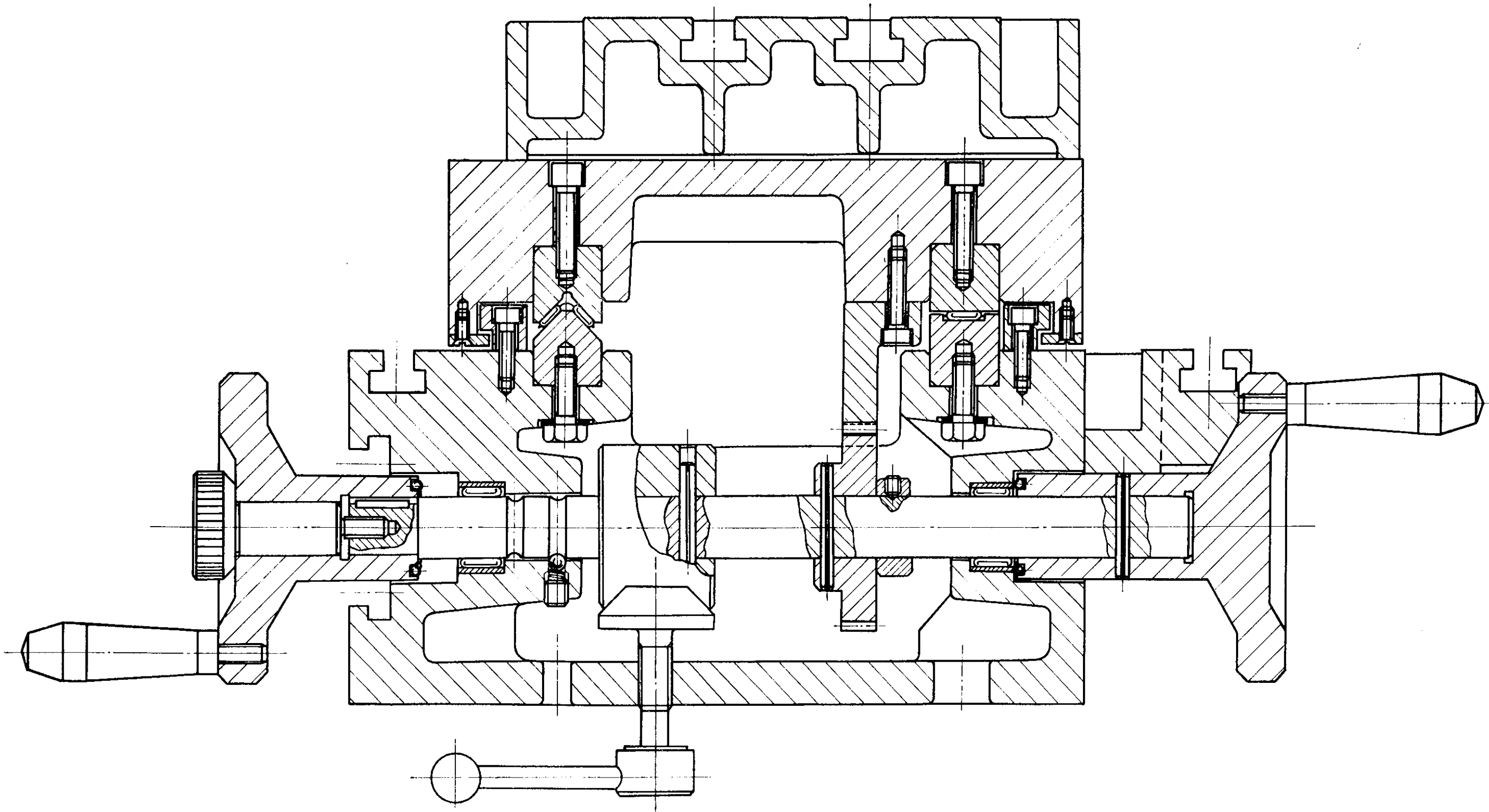


Fig. 20



ACOPLAMIENTO DEL EQUIPO HIDRAULICO. (Acc. extra N.º 4.040).— Con la incorporación del equipo hidráulico para avances longitudinales, la máquina se convierte en una afiladora super-universal excepcionalmente apta para los afilados automáticos, especialmente de fresas y para trabajos de producción ligera, como rectificadora de planos, cilíndrico exterior e interior, es ideal.

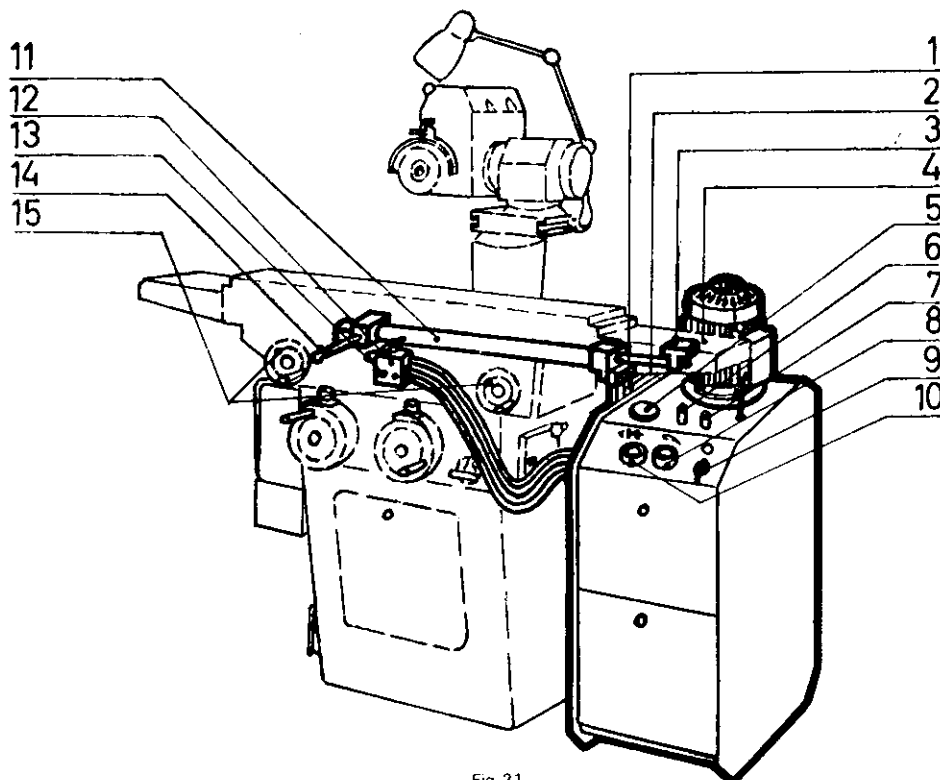


Fig. 21

Las velocidades de avance de la mesa, son infinitamente variables dentro de la gama 0 a 10 mts/min. Del accionamiento automático de la mesa, puede pasarse al accionamiento manual, situando el volante **10** del equipo hidráulico en posición de paro, y desplazando el volante **15** en sentido axial hacia el operador (de no estar ya desplazado), se podrá proseguir accionando manualmente la mesa si se desea.

El acoplamiento del equipo hidráulico en la máquina es sumamente fácil y no precisa desmontaje alguno, ni conexiones especiales puesto que todo ha sido previsto originalmente en la máquina, realizando su montaje de la manera siguiente:

Se quitará la puntera **4** del extremo derecho y se desplazará la mesa móvil hacia la izquierda para mejor facilidad de montaje.

A continuación se introducirá el cilindro **11** por el escote de la mesa y se situará en la forma que se indica en la fig. 21. Su fijación se realiza mediante los cuatro tornillos **1** que unen el extremo del cilindro a la mesa, y un tornillo **14** que a través de la mesa, fija el cilindro por el otro extremo.

La válvula piloto **12** se montará en la parte central de la mesa mediante dos tornillos **13**.

En la puntera del extremo derecho que se ha desmontado, se fijará el tope de anclaje **3** mediante cuatro tornillos y se montará de nuevo en la mesa.

Se fijará el vástago del cilindro al tope de anclaje **3** mediante la tuerca correspondiente. Observar que el vástago del cilindro no esté en posición forzada.

A continuación se situará el grupo hidráulico en la máquina y se procederá a montar los cuatro tubos entre la válvula piloto **12** y el grupo hidráulico, así como los dos tubos **2** entre las entradas al cilindro **11** y el grupo hidráulico.

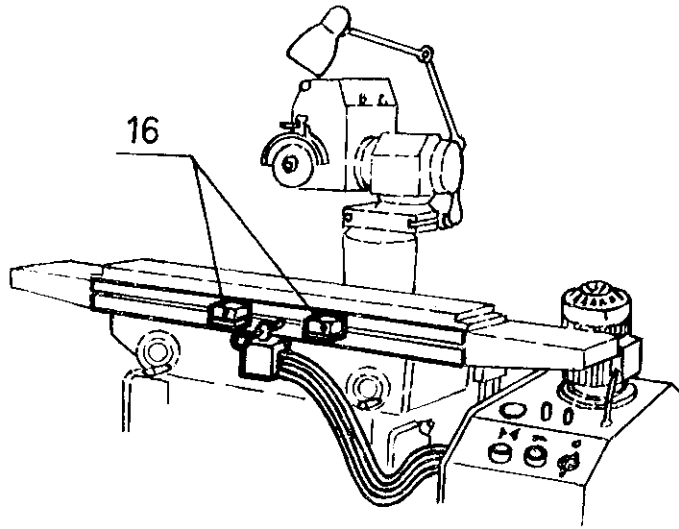


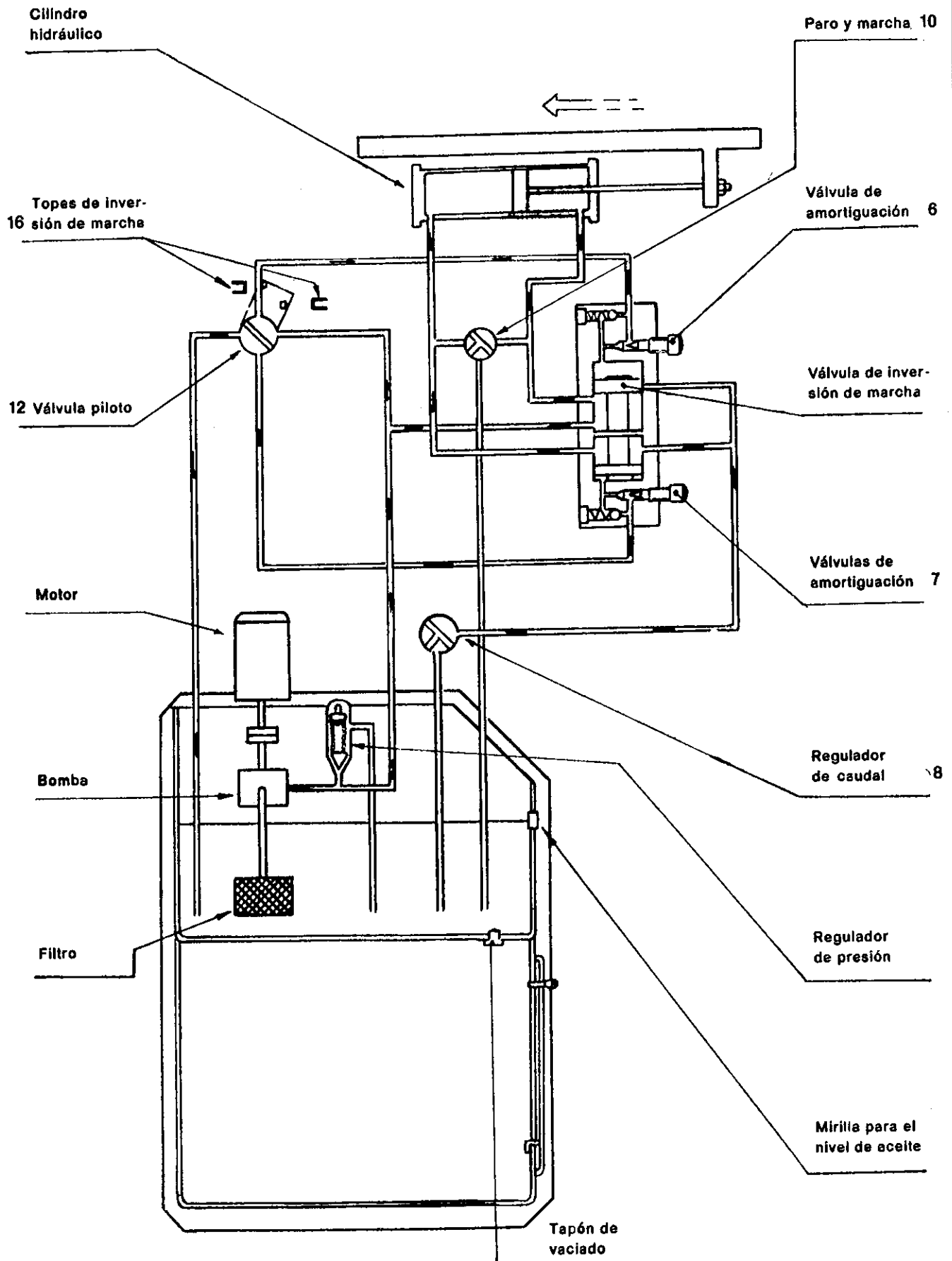
Fig. 22

Los topes limitadores de la carrera longitudinal **16** se montarán en la ranura correspondiente, situándolos aproximadamente a las necesidades del trabajo, de manera que pueda accionar el cambio en la válvula piloto **12**, por este motivo al empezar la operación, la palanca de inversión de dicha válvula **12** debe estar perpendicular a la mesa y no paralela, pues originaría un golpe en el extremo debido a que no existiría amortiguación al final de la carrera, ni se invertiría el sentido del movimiento.

El depósito deberá llenarse, desenroscando el tapón **5**, con aceite hidráulico según las especificaciones que se indican en la pág. 5.

PUESTA EN MARCHA: A continuación se conectará el enchufe en la propia máquina, se pondrá el motor **9** en marcha, se abrirá el paso del aceite mediante el pequeño volante **10** y se efectuarán las regulaciones correspondientes a la válvula reguladora de caudal **8** y válvulas de amortiguación en cada extremo de la carrera **6** y **7**.

ESQUEMA DEL EQUIPO HIDRAULICO (Acc. Extra 4.040)



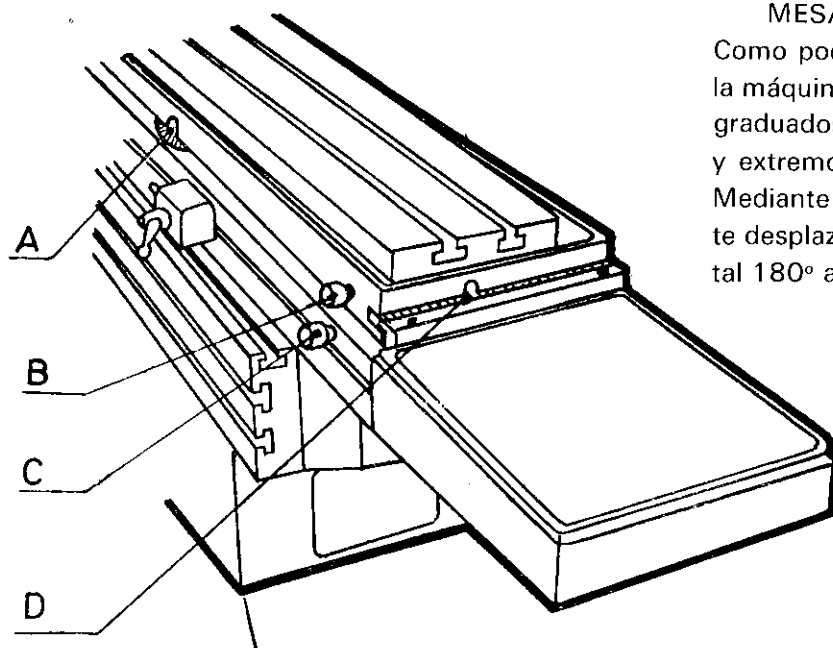


Fig. 23

MESA DE TRABAJO ORIENTABLE.
 Como podrá observarse en la figura 23, la máquina va equipada con dos sectores graduados **A** y **D** situados en el centro y extremo de la mesa respectivamente. Mediante su centro de pivotación permite desplazar la mesa en el plano horizontal 180° a derecha e izquierda indistintamente, cuya lectura se efectúa en el sector graduado **A** con apreciaciones de 1°. Siendo esta particularidad notablemente aprovechada para operaciones de afilado.

Quando ocurra disponer de un mayor espacio transversal como se puede observar en la

fig. 24 la distancia entre el cabezal y la muela puede llegar sagazmente a 675 mm.

En el extremo derecho de la mesa va situado el sector graduado **D**, en cuya escala pueden leerse conicidadas comprendidas entre +8° y -16° con apreciaciones de 15'.

Su manejo es fácil por ejemplo: Si se precisa situar la mesa con una inclinación de 6° 15' se girará el volante **B** hasta que el pivote situado en la parte interior de la máquina quede libre, situando a mano la mesa en una posición próxima al ángulo indicado, de manera que girando nuevamente el volante **B** quede situado el pivote en la ranura más próxima y a continuación se accionará el volante **C** de aproximación hasta situar la mesa a los 6° 15' indicados.

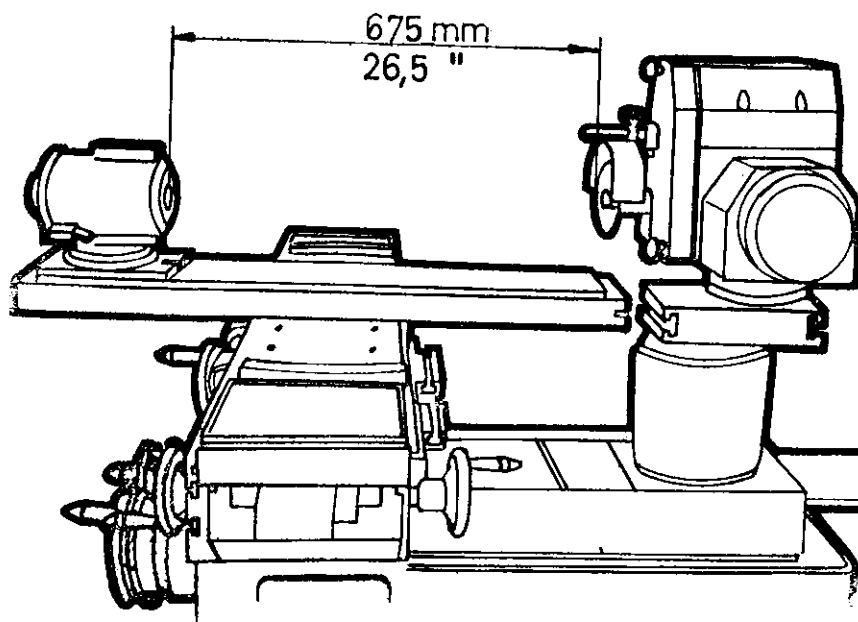


Fig. 24

La fijación de la mesa de trabajo orientable se realiza en el centro, mediante dos tornillos situados en una ranura circular ⊥ para inclinaciones que los extremos salgan de la mesa fija. Para inclinaciones pequeñas puede fijarse además mediante las bridas situadas en cada extremo de la mesa.

Véase detalle de la sección de los volantes **B** y **C**.

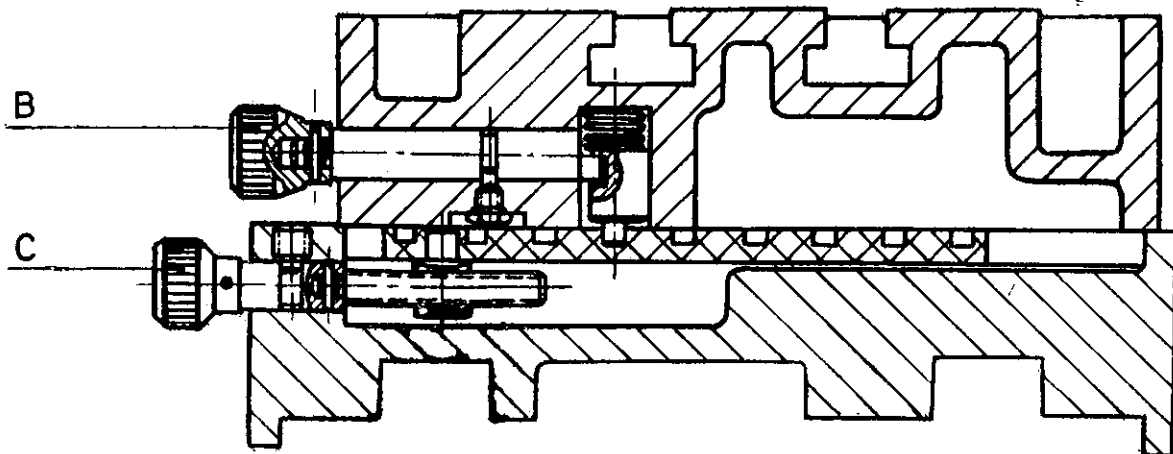


Fig. 25

CONDUCTOS PARA LA EVACUACION DEL LIQUIDO REFRIGERANTE

Por otra parte es conveniente tener en cuenta, que la mesa superior lleva un agujero para el desagüe, y la mesa inferior una ranura circular, que canaliza el líquido refrigerante, incluso en posiciones angulares de la mesa para evacuarlo por el conducto colector al recoge aguas. Por este motivo debe tenerse en cuenta, que cuando se trabaja en seco debe protegerse dicho agujero para que no se llenen los conductos de pequeñas partículas cegando el paso. De esta manera se tendrá la máquina en condiciones de trabajo, cuando se emplee el equipo de refrigeración.

De todos modos, si se emplea el equipo de refrigeración deberá limpiarse periódicamente y con relación a su empleo la mencionada ranura circular para evitar que las partículas obstruyan el paso del refrigerante.

Ranura circular para la evacuación del líquido refrigerante.
Limpiar periódicamente.

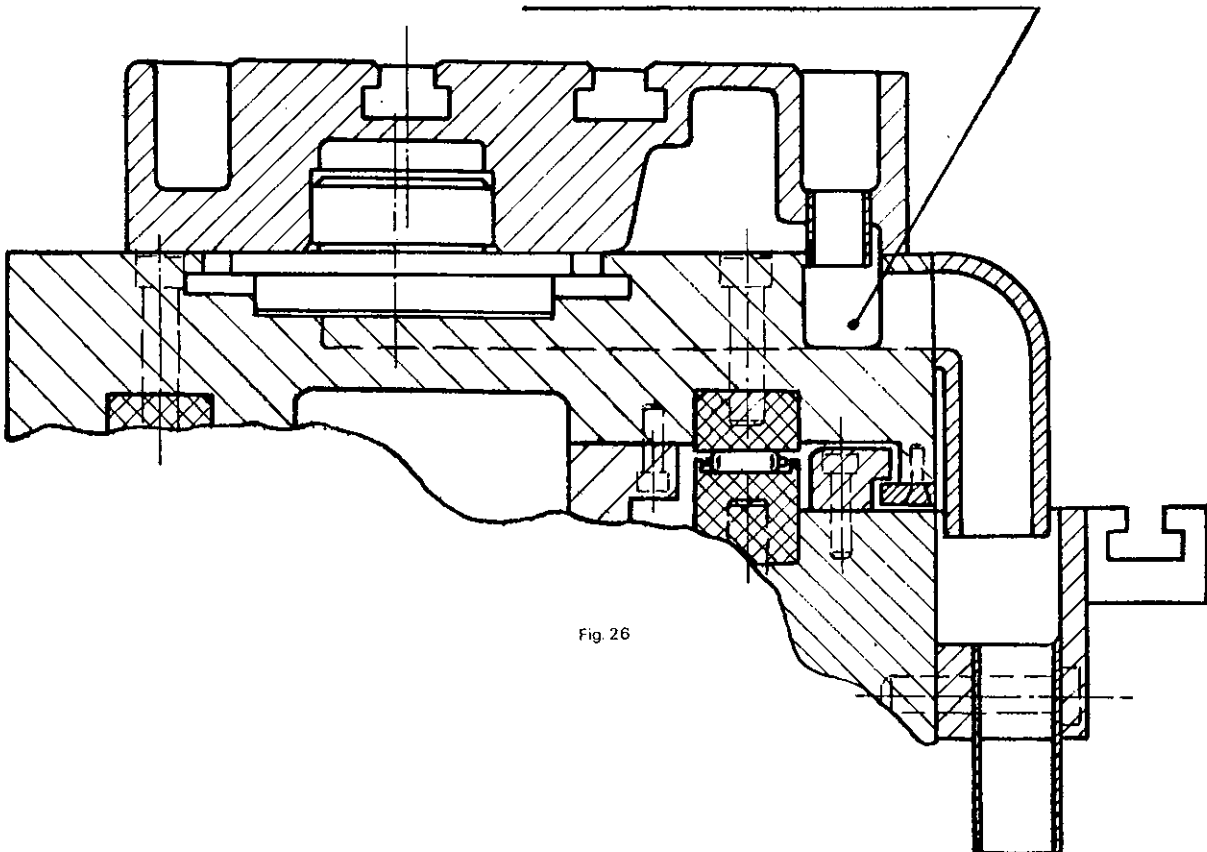


Fig. 26

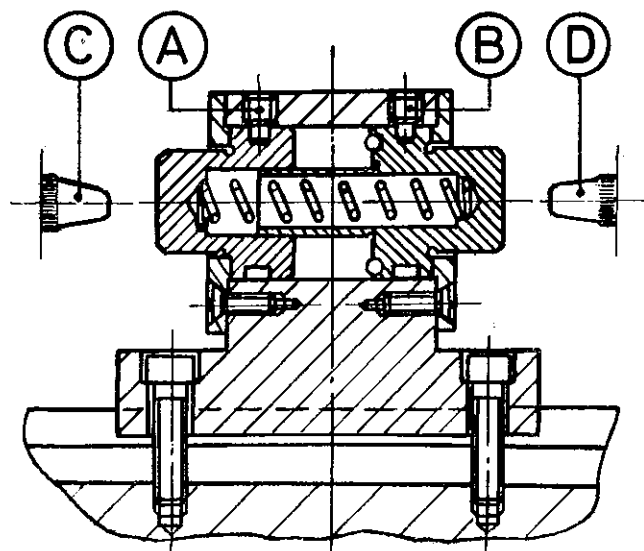


Fig. 27

TOPE DE REFERENCIA.— Este se ha previsto de manera que pueda amortiguar el pequeño golpe producido por los dos topes limitadores de la carrera longitudinal **C** y **D**, al invertir el sentido del movimiento, bastando para ello, con aflojar el uno de los dos tornillos especiales **A** ó **B**, según se puede observar en la fig. 27.

De convenir uno de los dos topes con posición rígida para referenciar, bastará con fijar un tornillo o los dos **A** ó **B** según se precise.

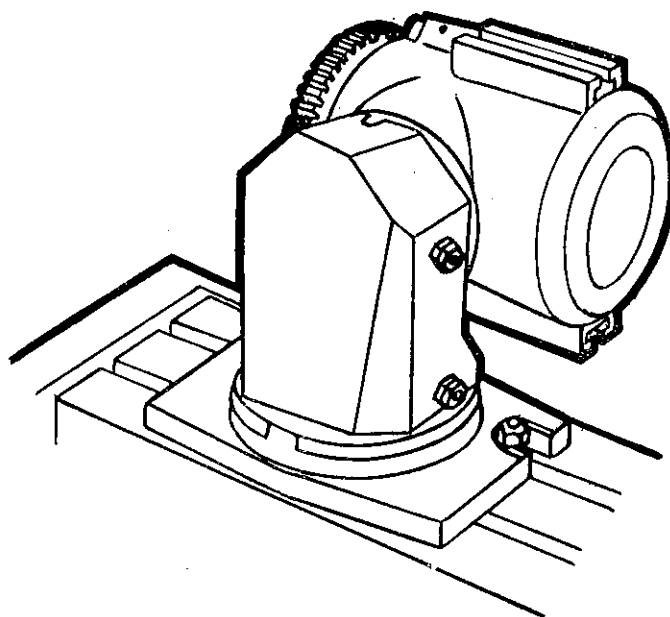
CABEZAL DIVISOR UNIVERSAL (Acc. extra Ref. 4.000 y 4.001)

Están previstos dos tipos, el uno con alojamiento interior para cono Morse 5 (Ref. 4.000), y el otro con alojamiento interior para cono ISO-50 (Ref. 4.001) como única variante.

Su funcionamiento es manual y permite situar la herramienta en cualquier posición del plano horizontal o vertical, leyendo sus valores en los anillos graduados correspondientes. Además se le pueden acoplar diferentes accesorios, según sean las necesidades de trabajo, como pueden ser: discos divisores, punto de centrado, portapinzas, torneadores, etc.

En la parte posterior del cabezal están situados dos tornillos finos de ajuste para centrar el primer diente de la herramienta afilar. Es decir, una vez seleccionada la división entre el plato divisor correspondiente a la herramienta afilar con el dedo divisor, se puede adelantar o retrasar la posición del diente dentro de la misma división según convenga. Además estos tornillos sirven para dar profundidad de corte durante el afilado, pues al girar sobre su eje se mantienen los dientes radiales.

Además este cabezal tiene un tornillo para poder frenar en cualquier posición el alojamiento interior móvil.



Tornillos finos de ajuste

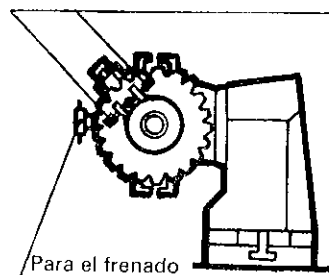


Fig. 28

SOPORTE ANTIVIBRATORIO (Ref. 8.197)

Este accesorio se emplea para el afilado de sierras circulares, especialmente las que sean de gran diámetro, puesto que al pasar la muela durante el afilado por los dientes de la sierra circular produce flexiones y vibraciones de tal manera, que fácilmente podría romperse la muela, con el consiguiente peligro para el operario.

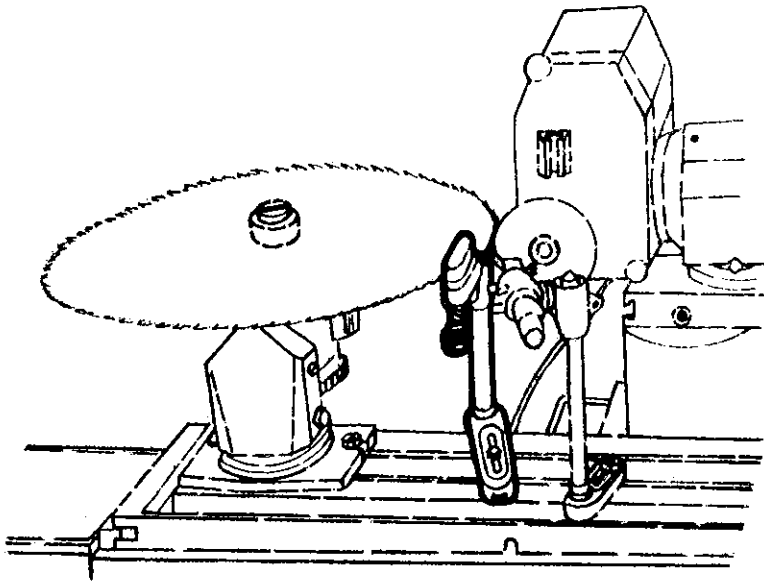


Fig. 29

Con el empleo de este accesorio quedarán eliminadas estas anomalías y podrá realizarse un correcto afilado.

Su empleo es sumamente fácil, pues bastará con apoyar la sierra circular entre los topes de nylon, lo más cerca posible de la zona de afilado sin dominar la sierra circular y se comprobará su normal funcionamiento haciendo girar la sierra circular libremente.

DISPOSITIVO 4.016 + 8.213 PARA EL AFILADO DE RADIOS CONVEXOS EN CUCHILLAS CON MANGO RECTANGULAR

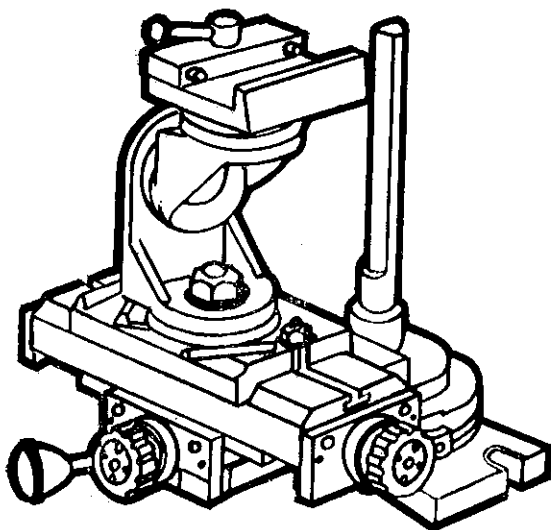


Fig. 31

Antes de empezar el proceso de afilado, es conveniente cerciorarse de los valores iniciales que lleva la cuchilla, para poderla situar correctamente en el accesorio y efectuar con la máquina, el radio que convenga. Para ello debe tenerse en cuenta, que para el afilado se dispone de dos caras de referencias **C** y **D**, según se especifica en la fig. 30.

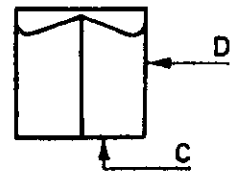


Fig. 30

TIPOS DE AFILADOS

1.º) Con el eje de pivotación vertical **B**, según se puede apreciar en la fig. 32, el eje de la muela horizontal e inclinando la cuchilla con el ángulo de incidencia adecuado, se obtiene una proyección inclinada del radio y en consecuencia un ángulo de incidencia variable, no obstante tiene la ventaja de mantener el radio de origen en sucesivos reafilados, por ser su perfil constante.

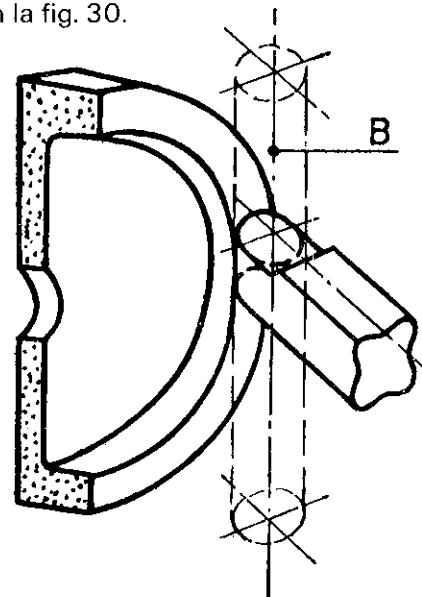


Fig. 32

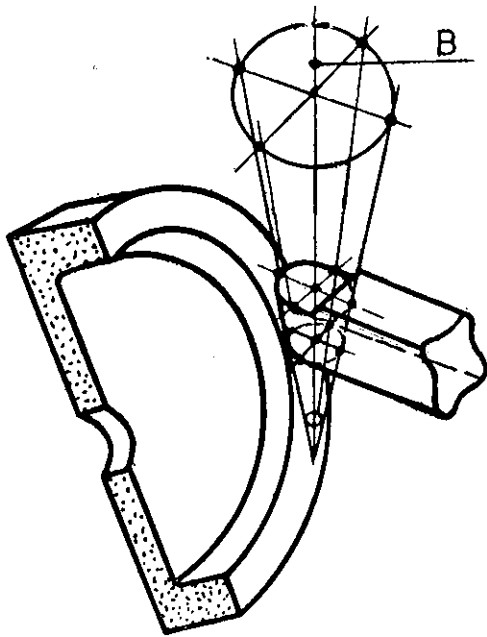


Fig. 33

2.º) Por otra parte, si se tiene el eje de pivotación **B** vertical según se puede apreciar en la fig. 33, el eje de la muela con la inclinación del ángulo de incidencia correspondiente a la cuchilla, y la cuchilla en posición horizontal, se obtendrá un ángulo de incidencia del radio ejecutado con proyección cónica, es decir, que dicho ángulo de incidencia se mantiene uniforme en todo el perfil de la cuchilla, pero resulta, que a medida que se afila la superficie de desprendimiento, el radio va decreciendo su valor puesto que su proyección es cónica.

Debiendo elegir en cada caso, el tipo afilado que se estime oportuno.

PUESTA A PUNTO DE LA OPERACION.— Empezaremos eligiendo el tipo de afilado, que en este caso será el que se cita en primer lugar, es decir, con proyección inclinada del radio. La cuchilla que pretendemos efectuar el radio, es de acero rápido y emplearemos el manguito 4.025 ó 4.028, así como la muela de corindón según DIN 69149 forma G, que se montará en el árbol de la máquina. A continuación se procederá a situar el dispositivo sobre la mesa, fijándolo mediante dos tornillos **A** y en esta posición se orientará la arista del palpador **B** con la muela, para ello se desplazarán los volantes de mando transversal **E** y longitudinal **F** de la máquina, situando entre la muela y el palpador una cala de referencia **S**, cuyo espesor será igual que el radio que se desee construir, según se puede apreciar en la fig. 34. A partir de este momento no se tocará el volante de mando transversal **E** para no desvirtuar el radio.

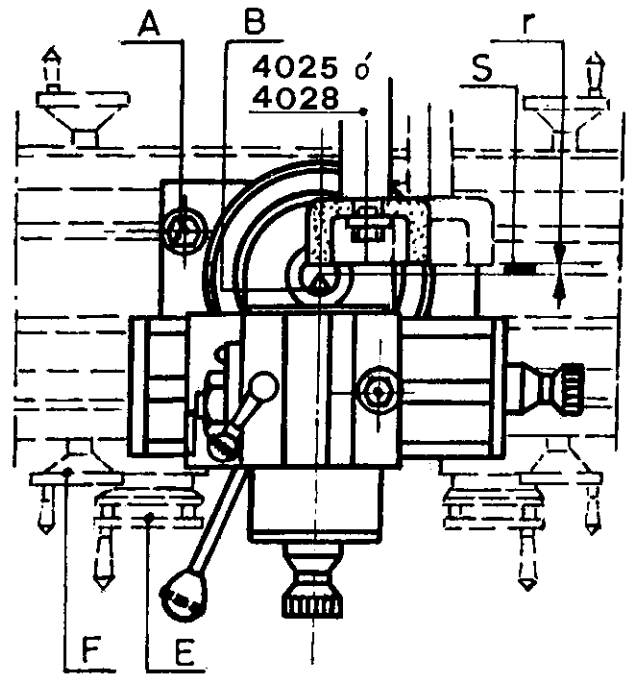


Fig. 34

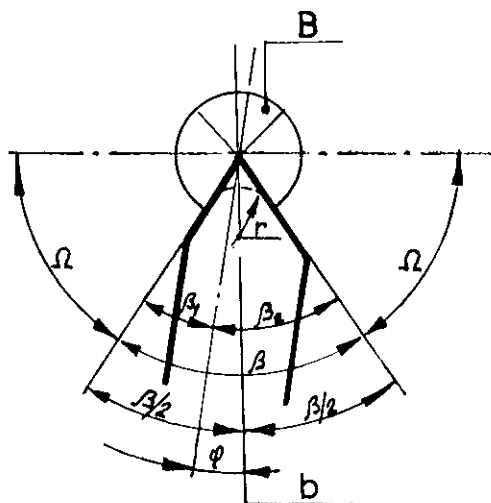


Fig. 35

Se desplazará el conjunto hacia un extremo mediante el mando longitudinal **F** de la mesa y se fijará la cuchilla en el portacuchillas, orientando angularmente los anillos graduados que lleva incorporados el dispositivo, según sea la forma constructiva de la cuchilla.

A continuación se alineará la arista del palpador **B**, con la bisectriz **b** del ángulo de punta de la cuchilla, tal como se indica en la fig. 35 y se situarán los topes de posición angular **J** de acuerdo con la punta de la cuchilla. Véase fig. 36.

Una vez realizada la puesta a punto de la operación, se procederá a quitar el palpador **B** y se desplazará la mesa en sentido longitudinal mediante el volante **F**, de manera que la arista de la cuchilla, quede situada en el extremo izquierdo y a una altura aproximadamente intermedia, del diámetro de la muela según la posición normal de trabajo, para ello se desplazará el volante de mando vertical **V** si precisa, y se frenará el desplazamiento longitudinal mediante los topes de recorrido **K**. Se pondrá el motor en marcha y accionando el volante **G** del accesorio, se acercará la cuchilla a la muela, al mismo tiempo que se va desplazando la palanca **H** en sentido de vaivén horizontal hasta terminar el afilado, señal que se advierte al tocar las superficies laterales de la cuchilla con la muela. Véase fig. 37. Debe tenerse en cuenta que la muela gire

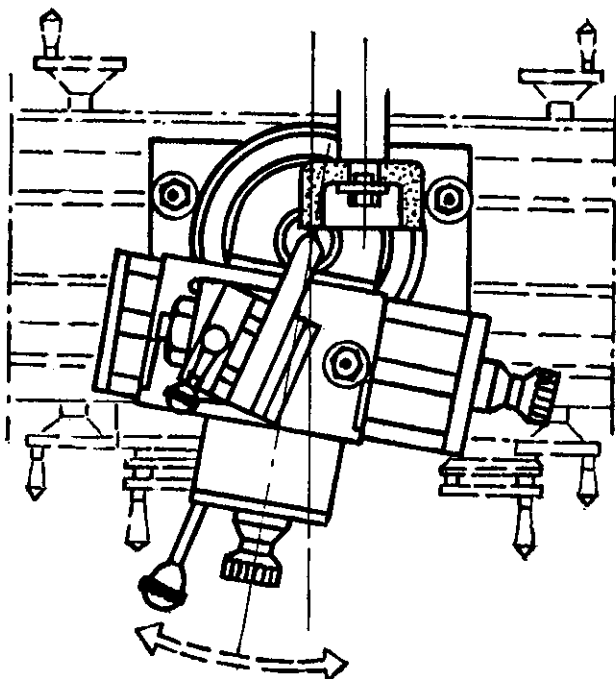


Fig. 37

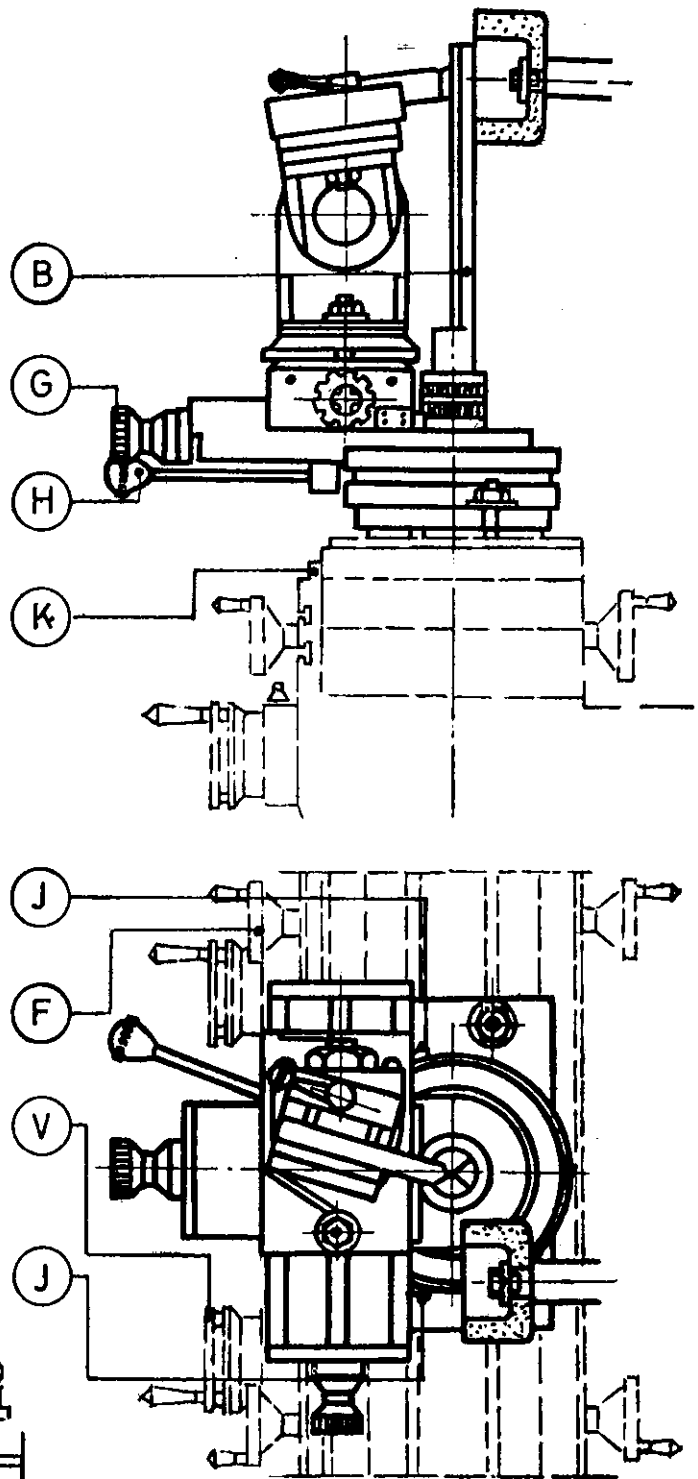


Fig. 36

contra el filo de la cuchilla pues favorece la dispersión del calor en la masa metálica y no crea rebabas en el filo de corte de la cuchilla.

Si se construyera el radio en una cuchilla con plaquita de metal duro soldada, sería conveniente desbastar el mango y plaquita con una muela de carburo de silicio, dando mayor ángulo de incidencia y terminar solamente la franja correspondiente a la plaquita con una muela diamantada.

INSTRUCCIONES PARA EFECTUAR EL RADIO CONCAVO EN UNA CUCHILLA

Se empleará el dispositivo 4.016 + 8.213, un manguito extra largo 4.027 ó 4.030 y una muela delgada con radio diamantado en la llanta, si se trata de afilar un radio cóncavo en la plaquita de metal duro de una cuchilla de torno.

Para efectuar un radio de 2,5 mm o más, se ha previsto una muela de diámetro exterior 150 mm, espesor 5 mm y radio diamantado en la llanta de 2,5 mm; no debiendo interpretar con ello que sea la única a emplear, si no, la que por su uso es más frecuente.

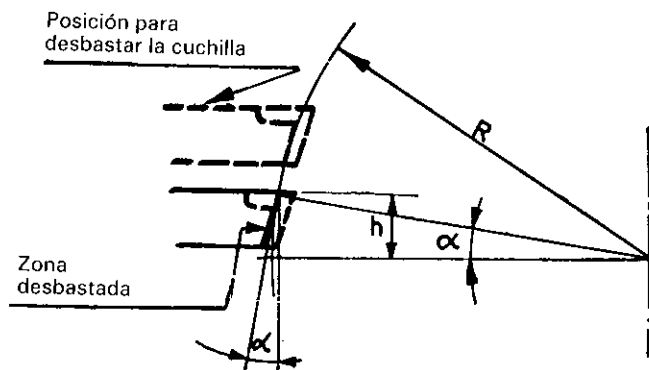


Fig. 38

Como la muela trabaja por su periferia, el ángulo de incidencia se efectuará colocando la arista cortante de la cuchilla a una altura **h** sobre el eje de la muela dada por la fórmula siguiente:

$$h = R \text{ sen. } \alpha$$

Siendo **R** el radio de la muela y α el ángulo de incidencia deseado.

Es conveniente antes de afilar la plaquita en la muela diamantada, desbastar el mango con una muela de carburo de silicio de dimensiones convenientes. El desbaste se efectuará desplazando la cuchilla a una altura superior a **h**, lo que tiene por efecto aumentar el ángulo de incidencia.

PROCESO A SEGUIR PARA SU PREPARACION.- Véase fig. 39. En el árbol de la máquina se montará el manguito extralargo 4.027 ó 4.030 y la muela correspondiente **M**. A continuación se procederá a situar el dispositivo 4.016 + 8.213 sobre la mesa de la máquina fijándolo mediante dos tornillos. Se regularán todos los anillos graduados del dispositivo para que el portacuchillas quede horizontal y perpendicular con el eje de la muela, montando sobre éste la cuchilla a afilar y se

alineará su arista con el filo del palpador **B** mediante los volantes **G** y **S** del dispositivo. Para situar la altura **h** entre la arista de la cuchilla y el eje horizontal de la muela, según se especifica en la fig. 38 y la tabla I de la pág. 37, se procederá a referenciar esta magnitud en el propio eje portamuelas o bien con un gramil, debiendo para ello desplazar el volante de mando vertical **V** hasta conseguir la altura **h**.

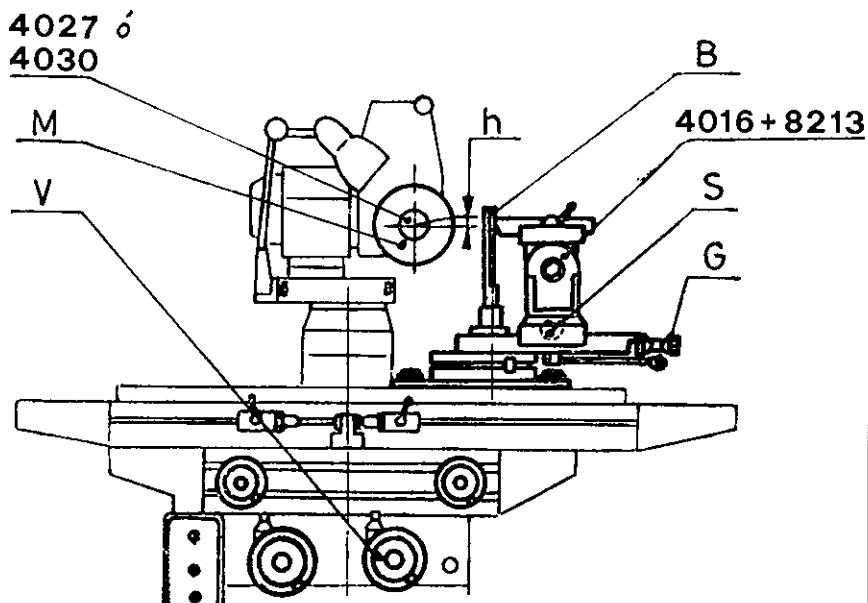


Fig. 39

Véase figs. 40 y 41. En el tope de referencia **T** se fijarán los dos tornillos para que no haya amortiguación (véase detalle en la pág. 31). Se quitará el palpador **B** y mediante los volantes **E** y **F**

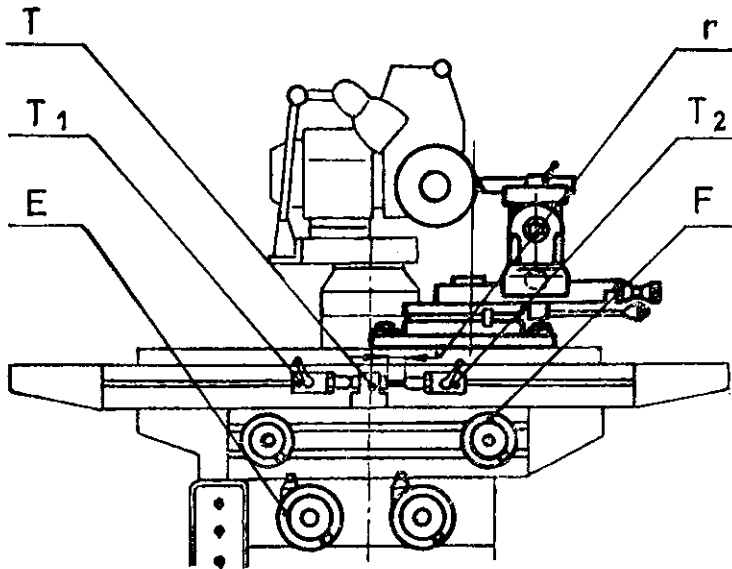


Fig. 40

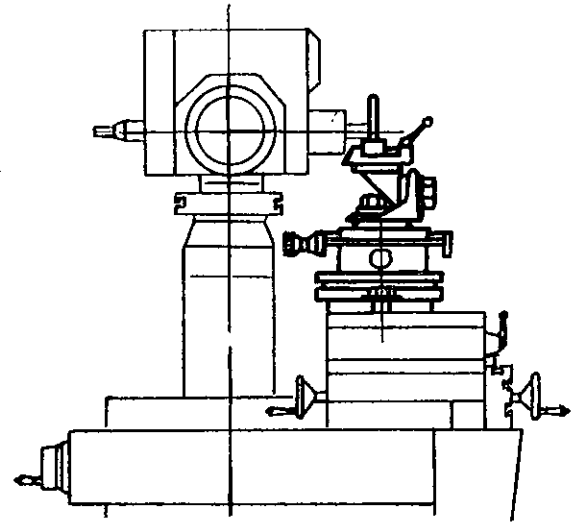


Fig. 41

se situará la arista de la cuchilla sobre la periferia de la muela en la zona media de su espesor. Estando en esta posición el conjunto se llevará el tope regulable **T₁** junto al tope de referencia **T** y se situará el otro tope regulable **T₂** a una distancia **r** valor del radio a efectuar.

Véase fig. 42. A continuación se quitará la cuchilla y se avanzará mediante el volante de desplazamiento longitudinal **F**, el valor del radio **r**, es decir hasta que el tope regulable **T₂** esté junto al tope de referencia **T** y en esta posición se desplazará y fijará el tope regulable **T₁** hasta que la mesa quede bloqueada. Los topes de posición angular **J** se fijarán según la forma constructiva de la cuchilla.

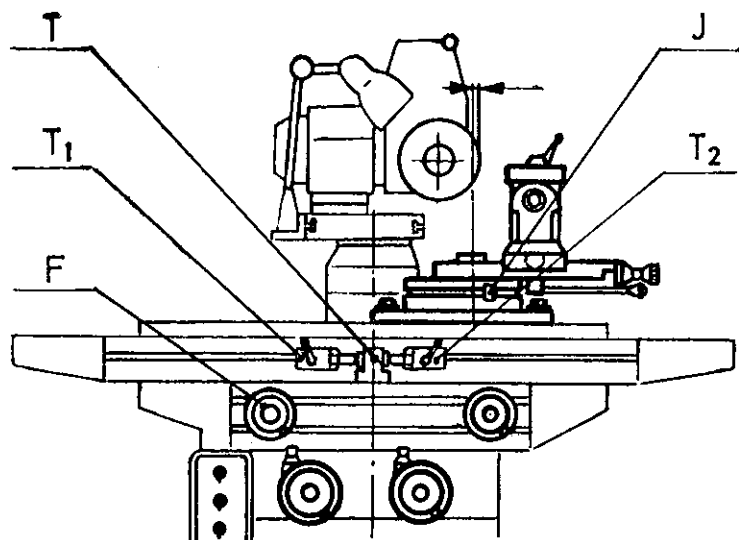


Fig. 42

Véase figs. 43 y 44. Estando así regulado todo el conjunto, se fijará la cuchilla en el porta-cuchillas, se pondrá el motor en marcha de manera que la muela gire contra el filo de la cuchilla, pues favorece la dispersión del calor en la masa metálica y no crea rebabas en el filo de corte. Se avanzará la cuchilla hacia la muela mediante el volante **G**, al mismo tiempo que se da a mano un

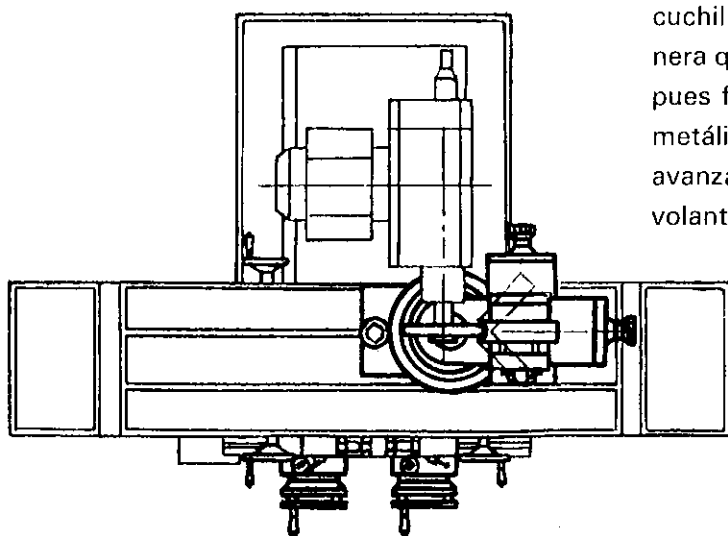


Fig. 43

movimiento de vaivén con la palanca **H**, hasta penetrar radialmente la magnitud establecida.

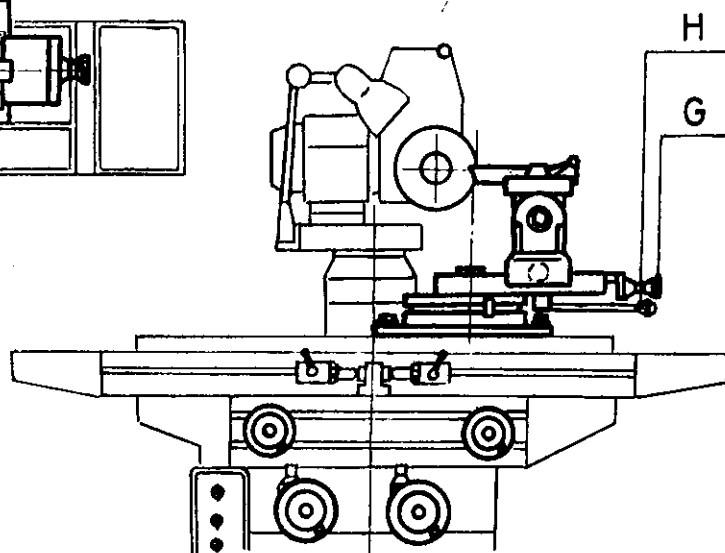
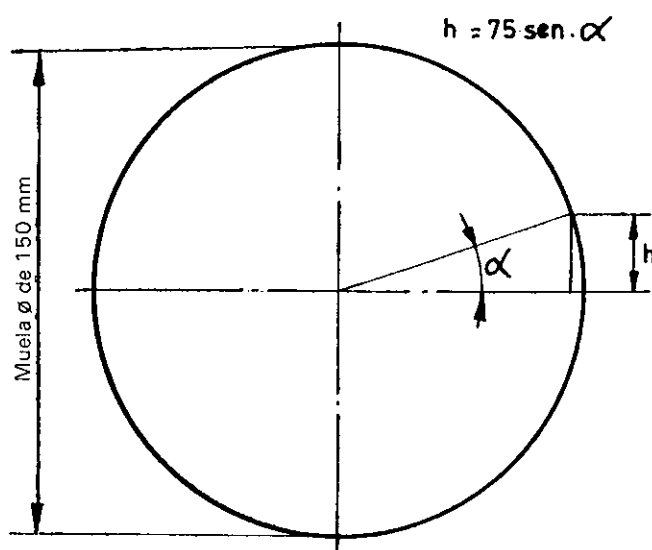


Fig. 44

TABLA I



Angulo de incidencia α	Valor de la altura h en función de α y ϕ de la muela
1	1.3
2	2.6
3	3.9
4	5.2
5	6.5
6	7.8
7	9.1
8	10.4
9	11.7
10	13.
11	14.3
12	15.6
13	16.8
14	18.1
15	19.4
16	20.6
17	21.9
18	23.1
19	24.4
20	25.6

DISPOSITIVO 4.016 + 8.214 PARA EL AFILADO DE FRESAS CON RADIO CONVEXO

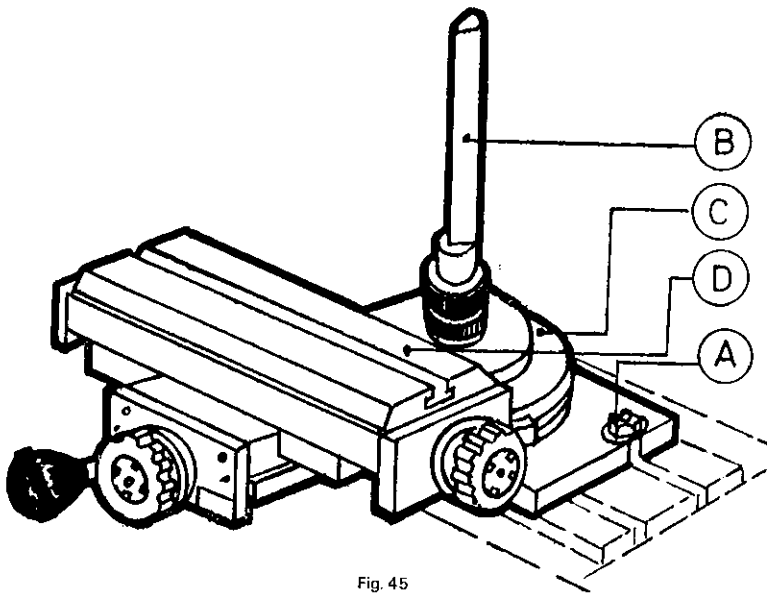


Fig. 45

El dispositivo en sí consta de una base con centro de pivotación **C**, un palpador **B** y dos mesas en cruz **D**. Debiendo montarse este conjunto sobre la mesá de la máquina, fijándolo mediante dos tornillos **A**, según se puede observar en la fig. 45.

A continuación, se orientará la arista del palpador **B** con la muela, para ello, se desplazarán los volantes de mando transversal **E** y longitudinal **F** de la máquina, situando entre la muela y el palpador **B**, una cala de referencia **S**, cuyo espesor será igual que el radio r que se desee construir, según se puede apreciar en la fig. 46. A partir de este momento, no se tocará el volante de mando transversal **E** para no desvirtuar el radio.

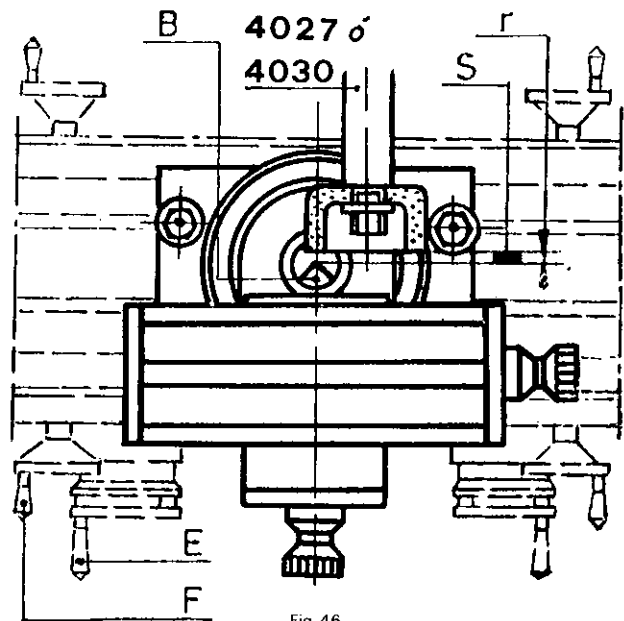


Fig. 46

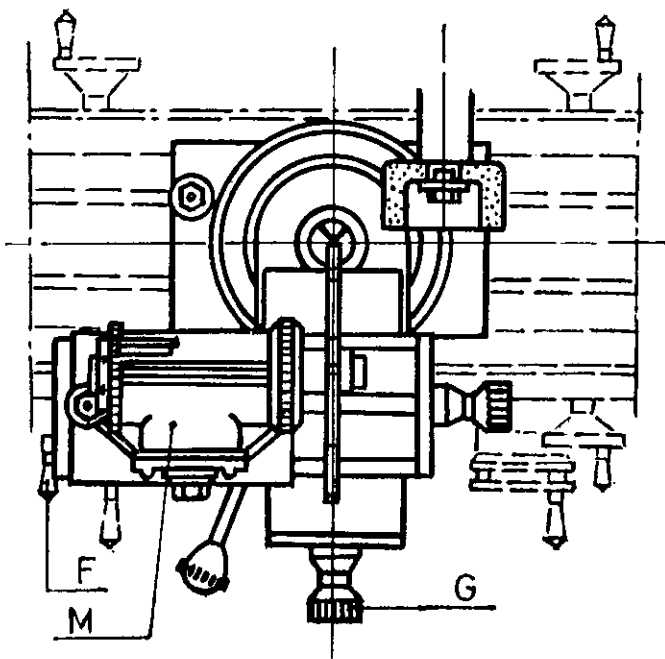
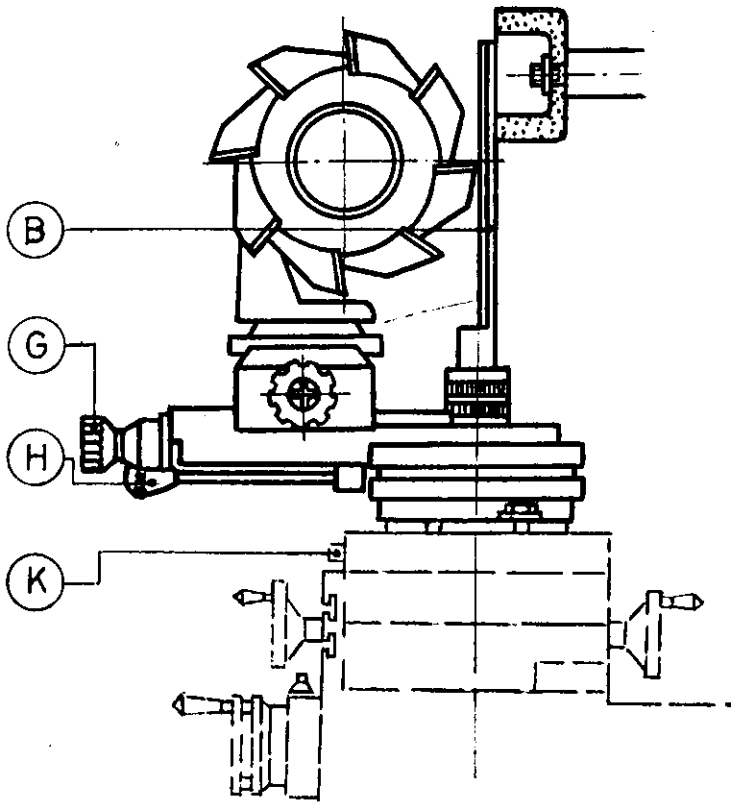


Fig. 47

Se desplazará el conjunto hacia un extremo mediante el mando longitudinal **F** de la máquina, y se montará sobre la mesa superior del accesorio, el cabezal divisor universal **M**, el disco divisor correspondiente a la fresa, y el mandril con la fresa montada se fijará en su alojamiento del cabezal.

Desplazar el volante **G**, si se precisa mayor espacio para introducir la fresa.



Se situará un diente de la fresa a la altura de su eje, y se pasará a orientar angularmente el conjunto, mediante los anillos graduados que lleva incorporados el dispositivo, según sea la forma de la fresa y el radio a construir. Véase fig. 47.

A continuación se alineará la arista del palpador **B**, con la bisectriz del ángulo de punta de un diente de la fresa, tal como se indica en la fig. 35 de la pág. 33. Y se situarán los topes de posición angular **J**, de acuerdo con la punta del diente de la fresa, según se puede observar en la fig. 48.

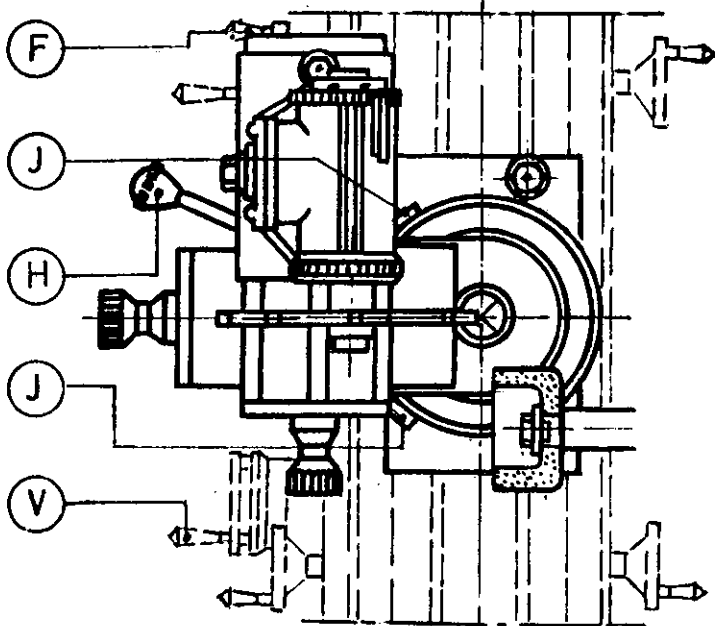


Fig. 48

que la muela gire contra el filo del diente de la fresa, pues favorece la dispersión del calor en la masa metálica y no crea rebabas en el filo de corte.

Si se desea construir el radio en una fresa con plaquitas de metal duro insertadas, es conveniente desbastar el cuerpo de apoyo y plaquitas, con una muela de carburo de silicio, dando mayor ángulo de incidencia, y terminar solamente la franja correspondiente a la plaquita, con una muela diamantada.

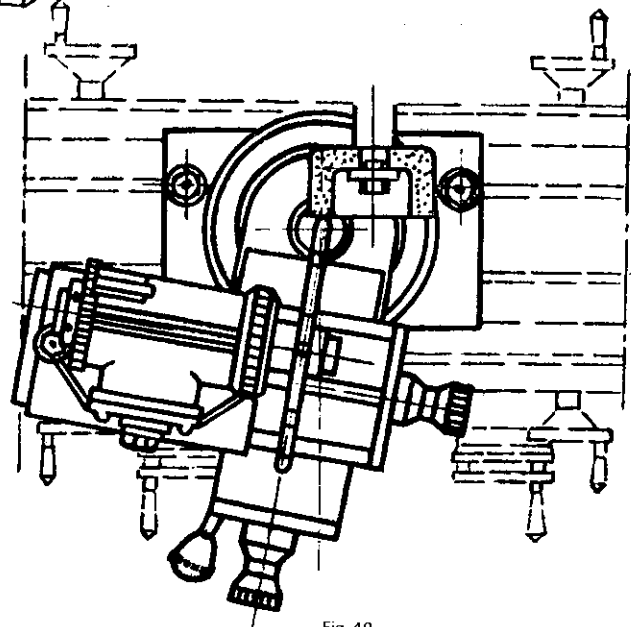


Fig. 49

PARA OBTENER MAYOR DISTANCIA RADIAL.- Este dispositivo sale montado de fábrica con

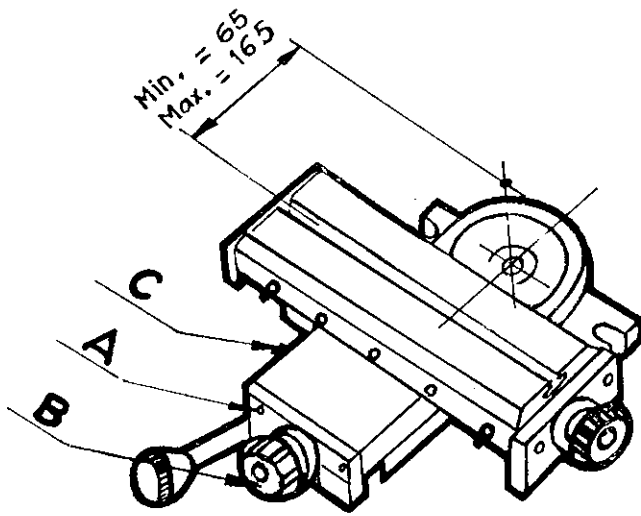


Fig. 50

las mesas en cruz tal como se indica en la fig. 50 con lo cual, se obtienen respecto al centro de giro, las distancias indicadas en el grabado.

diante el pomo **B**, aflojar tornillos y contratuercas **C**, que fijan la regla de ajuste de la cola de milano, quitar la mesa en cruz e invertirla de posición, volviendo a montar todos los elementos y finalmente regular el juego de la cola de milano.

No obstante si se precisara mayor desplazamiento radial, puede invertirse la posición de la mesa en cruz según se puede observar en la fig. 51.

Para ello bastará con quitar los dos tornillos con cabeza exagonal interior **A**, desenroscar el eje me-

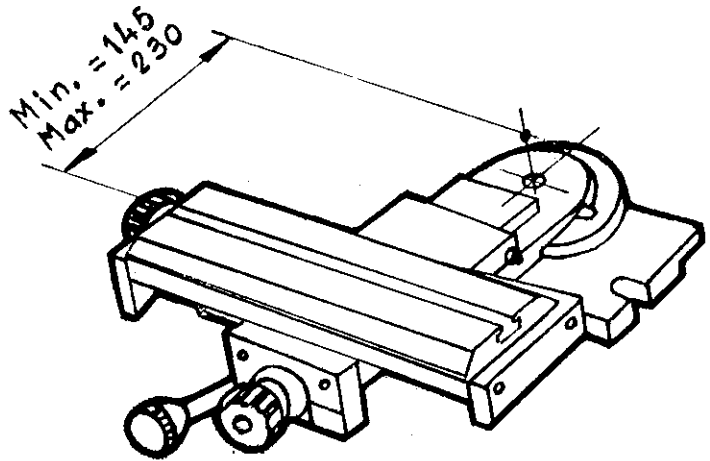


Fig. 51

CABEZAL PORTAPIEZAS (Ref. 4.052)

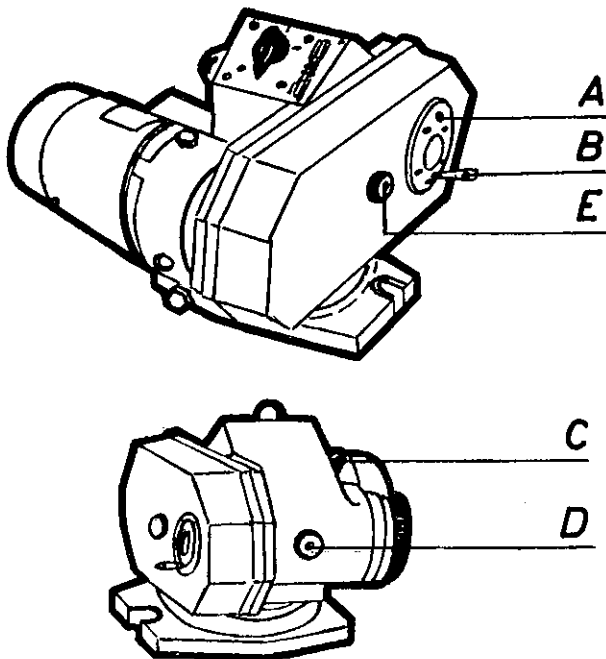


Fig. 52

Este accesorio es giratorio a derecha e izquierda indistintamente en el plano horizontal, con alojamiento interior para cono Morse 5. Motor con reductor incorporado de 0,25 CV. Tres velocidades de rotación a derecha o izquierda indistintamente en el eje 86-125-180 RPM. Dispositivo especial para la rotación indistinta del eje o de la pieza con el eje inmóvil. Radio de volteo 125 mm y con suplemento de altura 155 mm.

Puede emplearse para el rectificado cilíndrico exterior e interior de pequeñas y medianas series así como para afilados de cuchillas circulares, etc.

Para su alojamiento con cono Morse 5 se han previsto varios accesorios cuyo

uso es más frecuente y normal como son: mango y plato universal de 3 garras, portapinzas, torneadores, punto de centrado, etc.

Si se desea que el alojamiento interior permanezca parado, y que se efectúe el arrastre de la pieza mediante el eje **B** bastará con aflojar el tornillo **A** y fijar el pomo **D**. En caso contrario procédase en sentido inverso.

La palanca **C** sirve para bloquear el conjunto en cualquier posición angular. Para el cambio de velocidades deberá aflojarse el pomo **E**, quitar la tapa correspondiente y situar la correa dentro del juego de poleas que se precise.

Para el mantenimiento del conjunto véase pág. 6.

CABEZAL PARA EL RECTIFICADO INTERIOR

Este conjunto para el rectificado de interiores está formado por los accesorios extras que se indican en la fig. 53.

Disponiendo a la salida del eje de dos velocidades 13.500 y 27.000 r/min, la selección de una u otra se consigue mediante las poleas situadas en el mismo cabezal de la propia máquina y que están protegidas por la tapa **A**.

Su montaje es sumamente sencillo pues bastará con montar la polea de aluminio 4.056 en el extremo del husillo portamuelas del cabezal de la propia máquina, situar el brazo con soporte tensor 4.054 y el husillo portamuelas 8.150, según se indica en la fig. 53 orientando el conjunto mediante su chaveta en la ranura del cabezal y fijándolo mediante 4 tornillos. Se montará la correa plana 4.055 tensándola debidamente y se alineará el conjunto fijándolo definitivamente. Finalmente se montará el protector 4.057. Según sea la longitud y diámetro a rectificar se elegirá el manguito portamuelas 8.151, 8.152 y 8.153 y muela correspondiente.

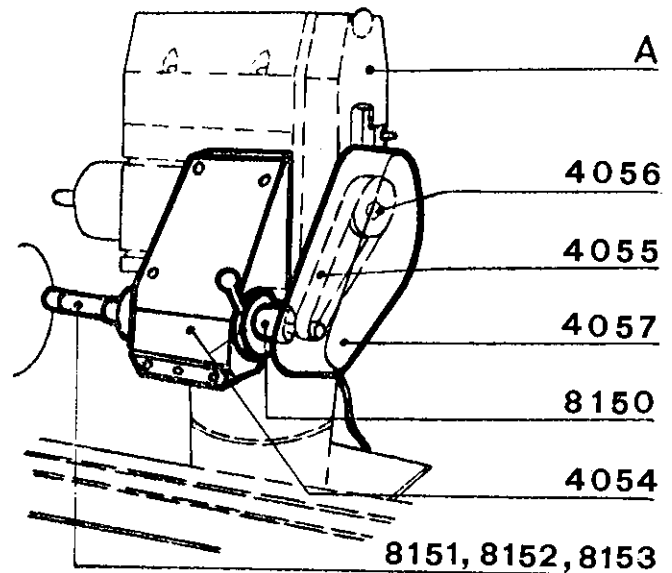


Fig. 53

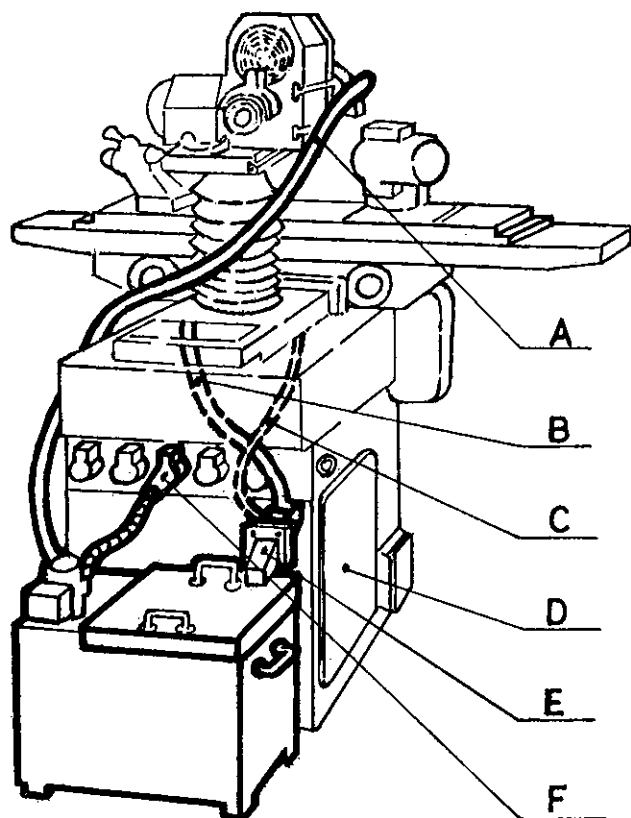
NOTA: Para el montaje de este cabezal de rectificar interiores deberán tomarse todas las medidas de precaución posibles para que durante su acoplamiento, no resbale de las manos del operario y caiga, puesto que se dañaría el husillo y la avería sería cara de solucionar. Por este motivo se recomienda no elevar excesivamente el cabezal de la máquina así como proteger la mesa de trabajo mediante trapos o una tabla de madera como medida preventiva.

El husillo portamuelas para el rectificado de interiores está previsto, comprobado y sellado, para que durante su empleo en condiciones normales de trabajo, posea una duración prolongada, sin que sufra desgastes ni precise engrase alguno.

Si por algún motivo sufriera algún golpe u otros accidentes eventuales que lo dañasen se recomienda **NO DESMONTARLO**, rogándosele se sirvan encargarnos su posible reparación.

EQUIPO DE REFRIGERACION (Ref. 8.220)

El equipo de refrigeración está compuesto de: Electrobomba de 0,1 CV, caudal de 13 l/min, depósito con decantadores de polvo, sistema de conducción completo del líquido refrigerante e instalación eléctrica completa.



Para su acoplamiento se procederá de la manera siguiente:

- 1.º) Se quitará la tapa lateral **D** para efectuar el montaje, volviendo a montarla una vez se haya efectuado el acoplamiento.
- 2.º) Se quitará la tapa y en su lugar se montará el codo **E**.
- 3.º) Al codo **E** se le montarán los dos tubos **C** y **B** de retorno del refrigerante situados en el interior de la máquina.
- 4.º) Se situará el depósito junto a la máquina según se indica en el grabado.
- 5.º) Se montará el tubo de salida de refrigerante **A**.
- 6.º) Se llenará el depósito con líquido refrigerante.
- 7.º) Efectuar la conexión a la caja de enchufes **F**.
- 8.º) Su accionamiento se realiza desde el tablero de mandos eléctricos situados en la parte anterior de la máquina.

A este accesorio extra deberá acoplarse la boquilla 8.221 ó 8.222 de acuerdo con el trabajo a realizar.

Periódicamente y con relación a su utilización y viruta arrancada, vaciar el depósito, quitar de los decantadores los sedimentos de polvo, limpiar el depósito, así como el conjunto bomba y montar nuevamente renovando el refrigerante.

Para evitar las posibles obstrucciones en los conductos, véase las especificaciones que se indican en la pág. 30.

Para especificaciones del líquido refrigerante a emplear, véase pág. 6.