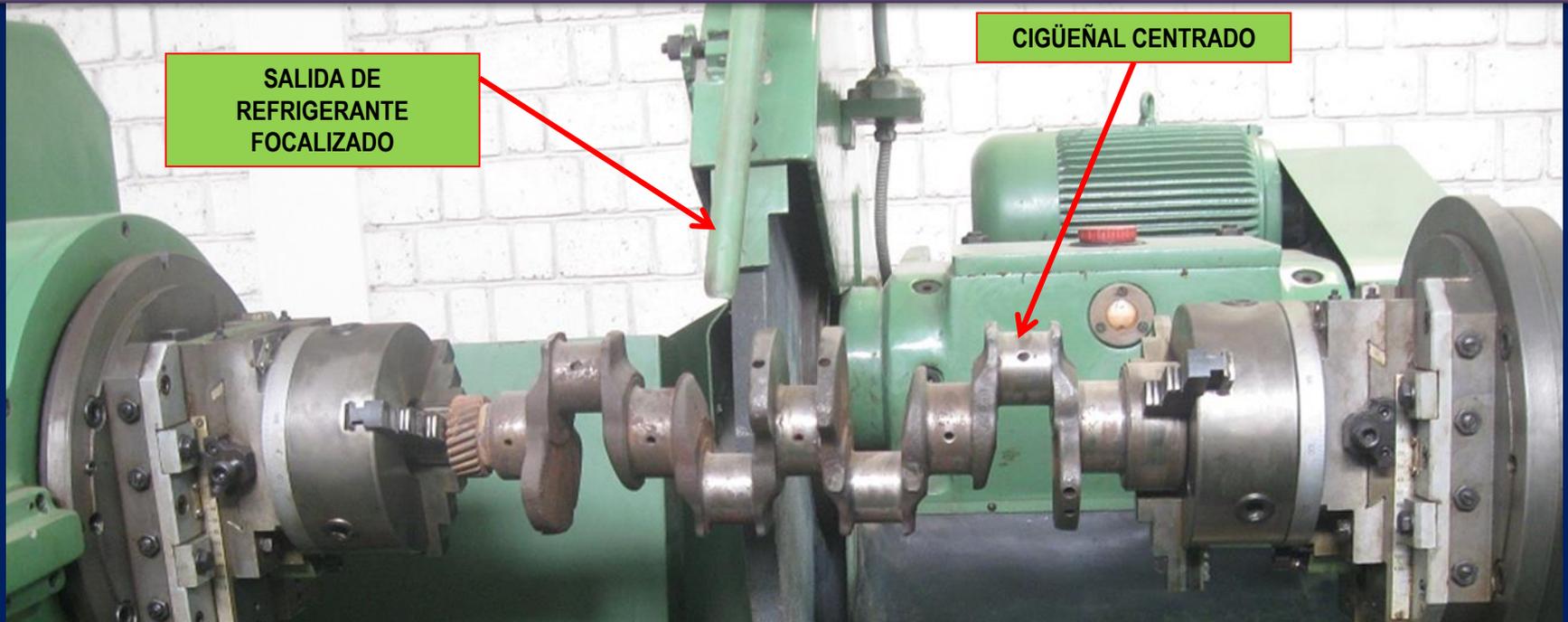


RECTIFICADORA DE CIGUEÑALES

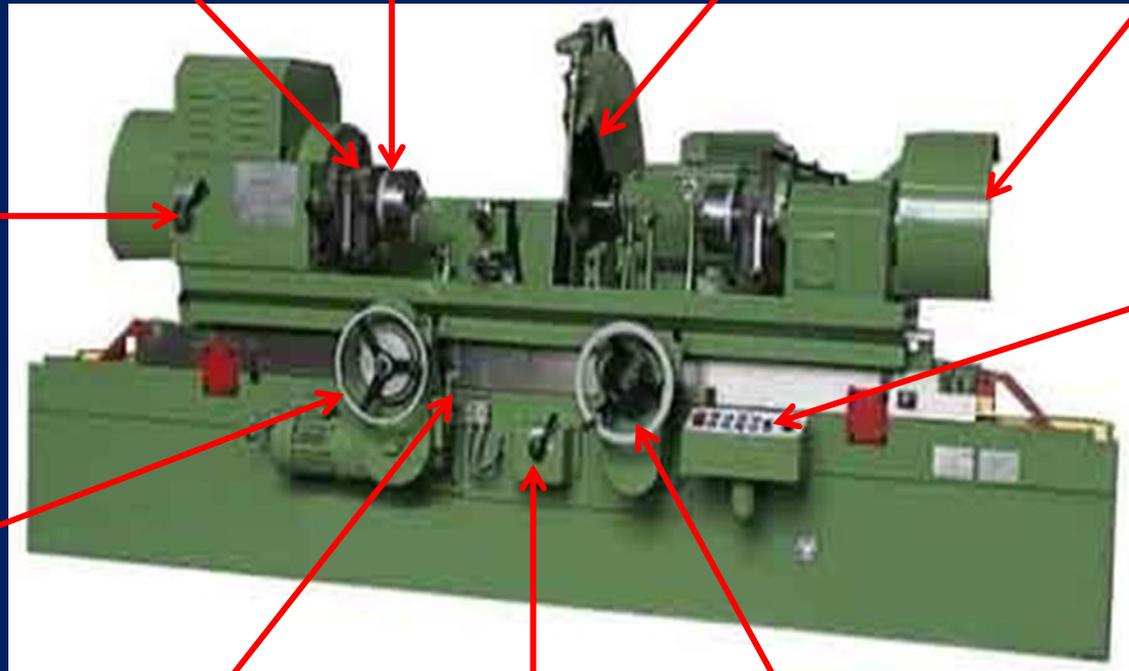


El cigüeñal es colocado en la maquina rectificadora, con precisión exacta y teniendo en cuenta todas las medidas necesarias, una vez el cigüeñal instalado, se deben hacer las mediciones sobre los muñones de biela, y los muñones de bancada, con comparadores de carátula y micrómetros de exteriores. Una vez la medida esta tomada perfectamente se procede a rectificar los muñones con una piedra de esmeril que va refrigerada, en este mecanizado ambas piezas están en movimiento.

Se sabe que el mecanizado esta terminado cuando la aguja del reloj comparador ya no tenga movimiento, esto significa que la medida a la que se quería mecanizar esta a punto.

Una vez rectificadas los muñones de bancada, se hacen modificaciones a la posición del cigüeñal, haciendo que los muñones de biela al girar el cigüeñal, queden excéntricos, es decir giran sobre su propio eje, en este punto se deben rectificar por parejas de muñones, al terminar estos se reposiciona el cigüeñal para rectificar el otro par de muñones.

RECTIFICADORA DE CIGUEÑALES



PLATO DE 3 GARRAS

MUELA ABRASIVA

CONTRAPESOS DE AJUSTE RÁPIDO

PLATOS CENTRADOS EN CRUZ

CAMBIO DE VELOCIDAD DE GIRO

PANEL DE COMANDO ELÉCTRICO

VOLANTE DE AVANCE MANUAL DE MESA

PALANCA DE AUTOMÁTICO DE MESA

PALANCA DE AUTOMÁTICO DE MUELA

VOLANTE DE AVANCE MANUAL DE MUELA

RECTIFICADORA DE CIGUEÑALES



Con el tiempo y los kilómetros el cigüeñal a fuerza de girar sobre sus cojinetes de apoyo, como también en las bielas, se causa un desgaste, que cuando es demasiado hace necesario sustituir los cojinetes.

En ciertas ocasiones pierden forma los apoyos del cigüeñal o las muñequillas y, entonces, se procede a su rectificado y luego a un pulimentado, así como al colocado de nuevos cojinetes de diámetros minorados.



Balanceador estatico
para la piedra



Reloj principal colgado de medida

RECTIFICADO DE CIGUEÑAL

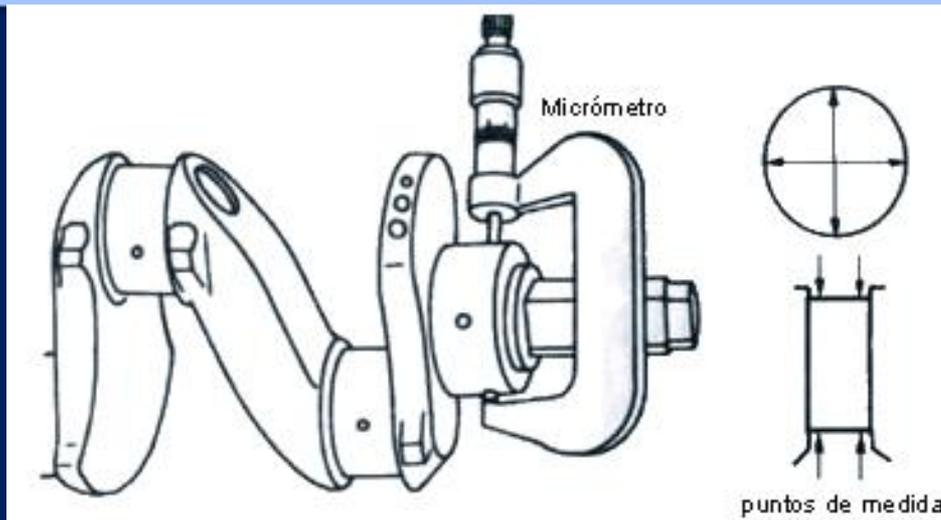
Sera necesario rebajar lo menos posible para que la superficie de apoyo del cojinete no baje demasiado, pues a medida que se baja, sube la presión unitaria y, por eso, no debe pasarse una disminución de 1 mm al rectificar.

Además los cigüeñales pierden forma longitudinalmente causado por los esfuerzos de torsión que experimentan.

Por todo eso se hace imprescindible una comparación de las muñequillas y apoyos, como también un equilibrado del mismo.

El cigüeñal no tiene que tener grietas ni hendiduras de ninguna clase. De darse el caso deberá sustituirse por otro nuevo.

Una vez realizada esta verificación se debe proceder a comprobar el desgaste de las muñequillas de biela y apoyos del cigüeñal, para lo cual, tendrá que disponerse de las medidas st (genérico) de ellos brindadas por el fabricante. Este desgaste se verificara con un micrómetro (figura inferior), haciendo unas cuantas medidas en cada muñequilla y en cada apoyo.



RECTIFICADO DE CIGUEÑAL

Para proceder al rectificado deberá tenerse en cuenta la menor de las lecturas obtenidas y rectificar todas la muñequillas a esa misma medida, pues si no, el cigüeñal gira desequilibrado. Con los apoyos del cigüeñal debe de seguirse idéntico procedimiento aunque pueden rectificarse a distinta minoración que las muñequillas.

En la figura debajo se ve una tabla donde pueden ser vistas las medidas st (genérico) de un modelo y submedidas correspondientes a los distintos rectificados que pueden efectuarse.

Siempre que se vea un desgaste mayor de 0,05 mm se debe proceder a la rectificación.

Por ejemplo, se observase una medida de 47,6 en una muñequilla y 59,3 en un apoyo, deberán rectificarse todas las muñequillas de biela a submedida de 0,5 mm y los apoyos a 0,75 mm, como puede comprobarse en la tabla.

La tolerancia máxima admitida luego de un rectificado es de 0,005 mm.

En relación con el rectificado efectuado, se montaran los cojinetes correspondientes a la submedida.

Sobremedidas	Diámetro de apoyo	Diámetro de muñequilla	Juego de montaje máximo con los cojinetes
St	60,00	48,00	0.05 ± 0,01
0,12	59,88	47,88	0.05 ± 0,01
0,25	59,75	47,75	0.05 ± 0,01
0,50	59,50	47,50	0.05 ± 0,01
0,75	59,25	47,25	0.05 ± 0,01
1	59,00	47,00	0.05 ± 0,01

Alineación del Cigüeñal

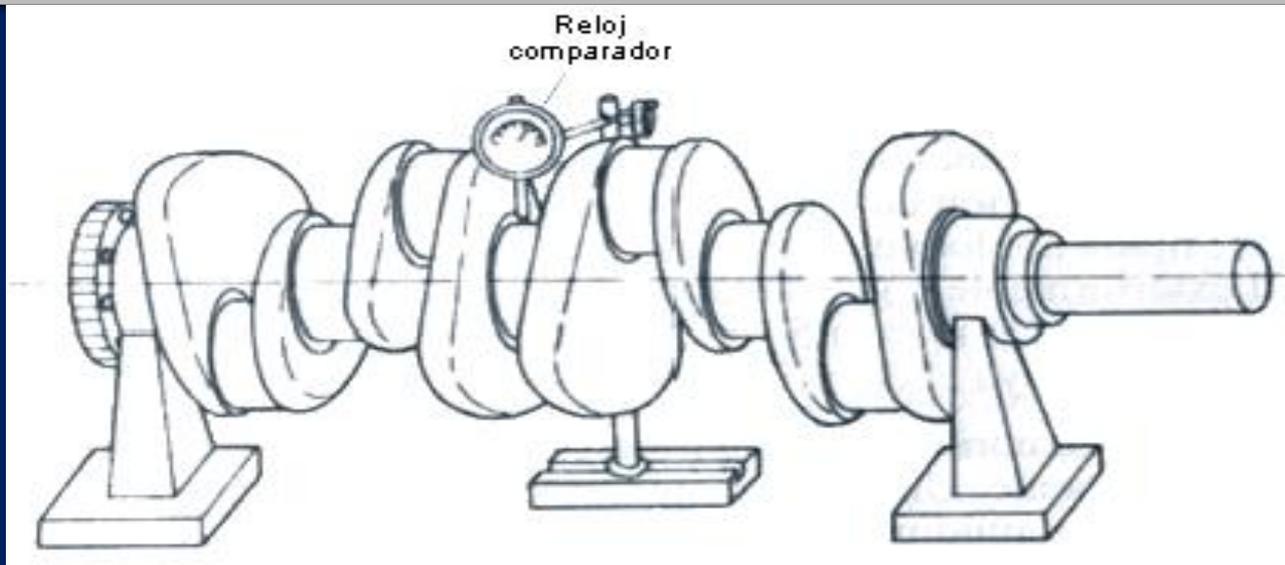
Luego del rectificado deberá pasarse el control de alineación de los apoyos y muñequillas, para lo cual se colocara el cigüeñal sujeto por los extremos entre puntas y se usara un reloj comparador (figura inferior).

La máxima tolerancia admisible es de 0,02 mm. Una vez efectuada esta verificación deberá controlarse el equilibrado del cigüeñal con el volante de inercia colocado en el.

Esta operación se realiza en una maquina (balanceadora) y se logra el equilibrio quitando material donde corresponda, por mediación de vaciados en los contrapesos, o aplicando una pasta especial llamada mastic para sumar peso, también en los propios contrapesos. Para balancear un cigüeñal, se registran dos medidas de radio y tres de distancia.

Estas mediciones no son difíciles de hacer, pero son muy importantes. Se gira el cigüeñal y una pantalla digital indica cual es la corrección de peso que hay que hacer y exactamente en que lugar.

Con el taladro se hace la corrección de peso en la misma balanceadora y se revisa la precisión sin perdida de tiempo



PROCEDIMIENTO DE RECTIFICADO DE CIGUEÑALES

Una vez que la medida esta tomada perfectamente se procede a rectificar los muñones con una piedra de esmeril que va refrigerada, en este mecanizado ambas piezas están en movimiento. Se sabe que el mecanizado esta terminado cuando la aguja del reloj comparador ya no tenga movimiento, esto significa que la medida a la que se quería mecanizar esta a punto. Una vez rectificadas los muñones de bancada, se hacen modificaciones a la posición del cigüeñal, haciendo que los muñones de biela al girar el cigüeñal, queden excéntricos, es decir giran sobre su propio eje, en este punto se deben rectificar por parejas de muñones, al terminar estos se reposiciona el cigüeñal para rectificar el otro par de muñones.

RECTIFICADORA DE CIGUEÑALES

ILUMINACIÓN
FOCALIZADA

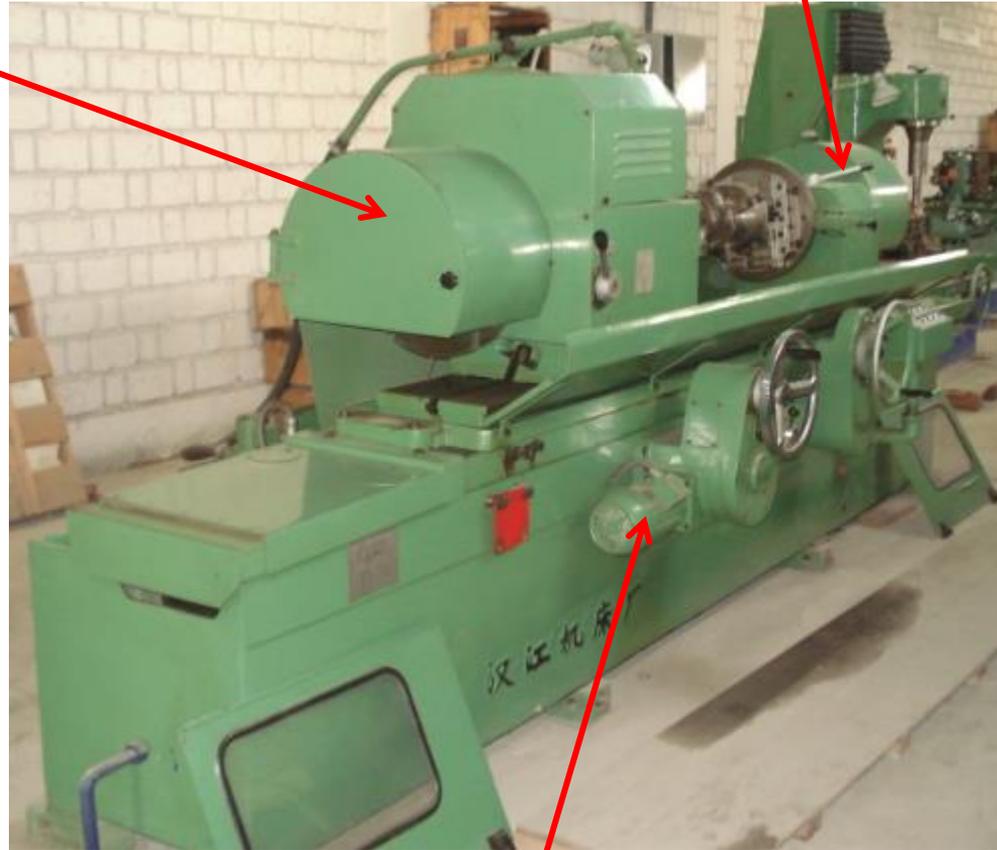
CAJA DE POLEAS

PANEL DE PROTECCIÓN
DEL OPERARIO

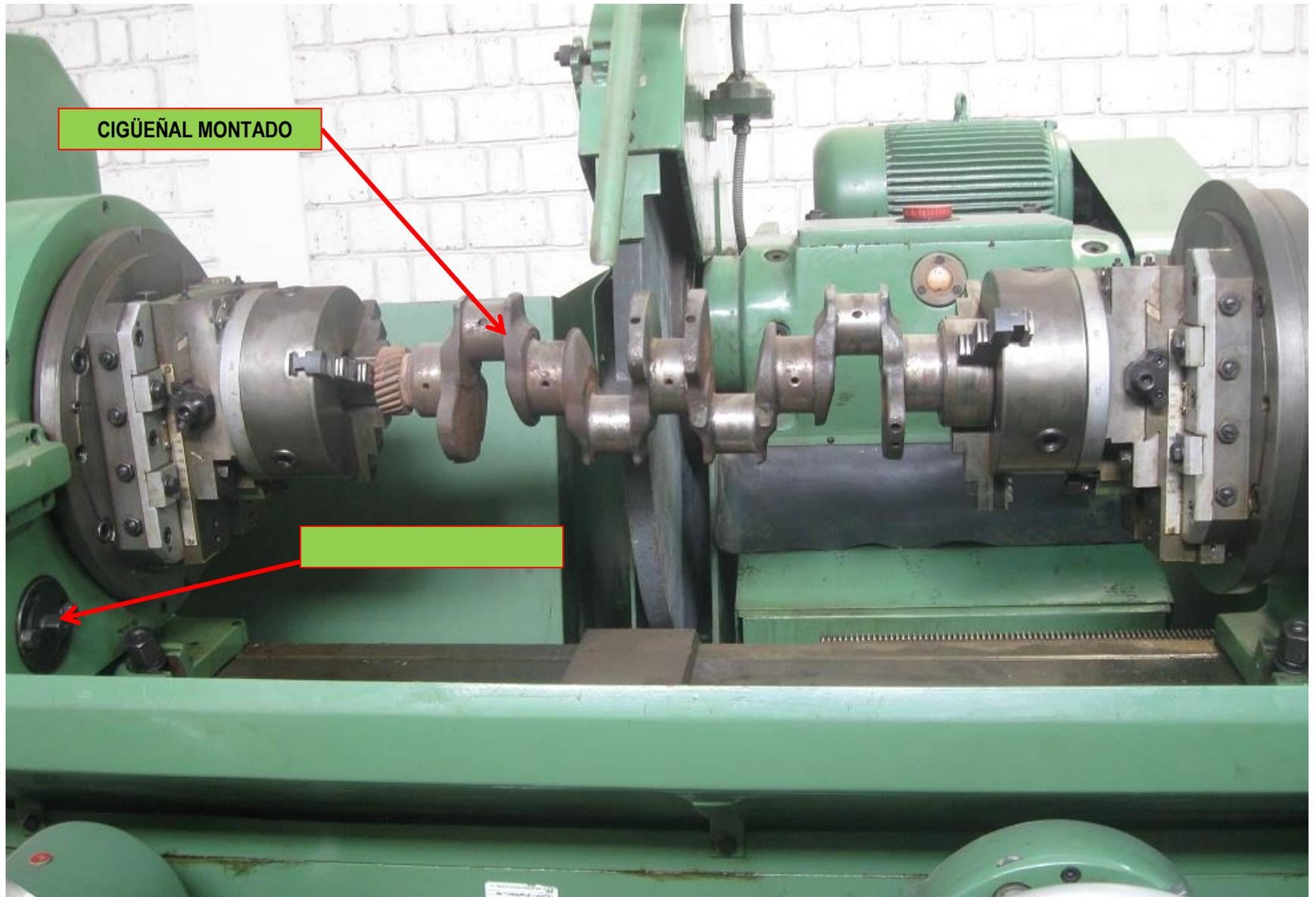


FRENO MANUAL

CONTRAPESO



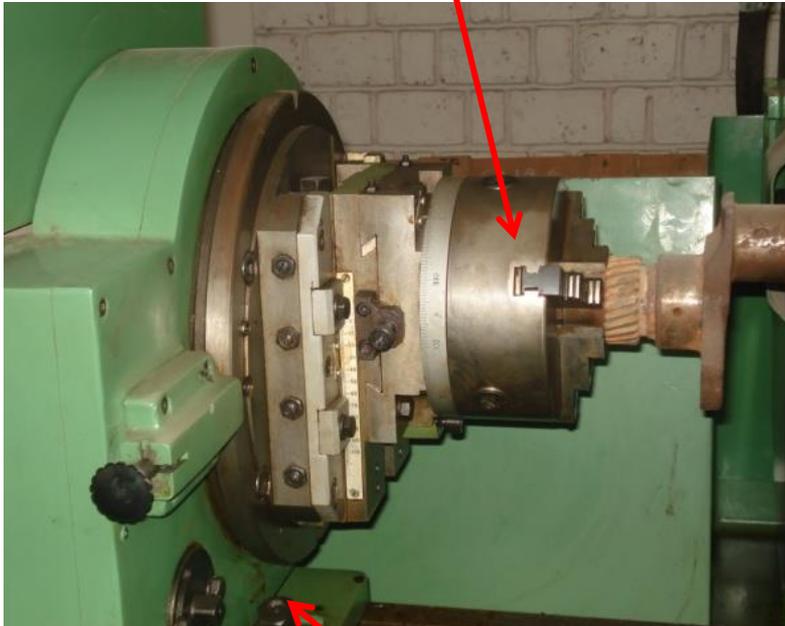
**MOTOR DE AVANCE
AUTOMATICO DE LA
MESA**



CIGÜEÑAL MONTADO

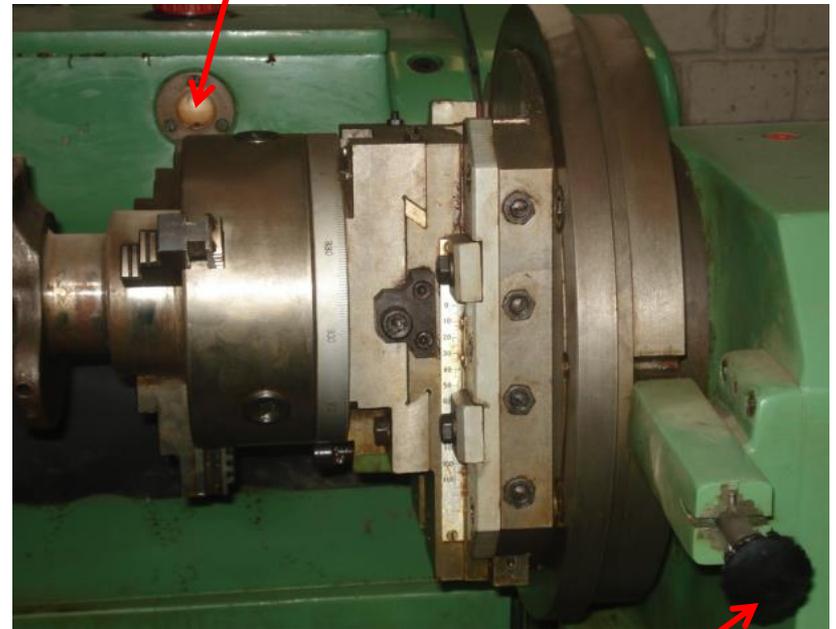
[Redacted]

MANDRIL DE 3 GARRAS



**PERNOS DE
DESPLAZAMIENTO DE
CABEZALES EN LA MESA**

**NIVEL DE ACEITE DE
REDUCTOR DE
VELOCIDAD DE LA
MUELA**



**MANIJA DE TRABA DE
PLATOS**

PLATO DE CENTRADO EN CRUZ

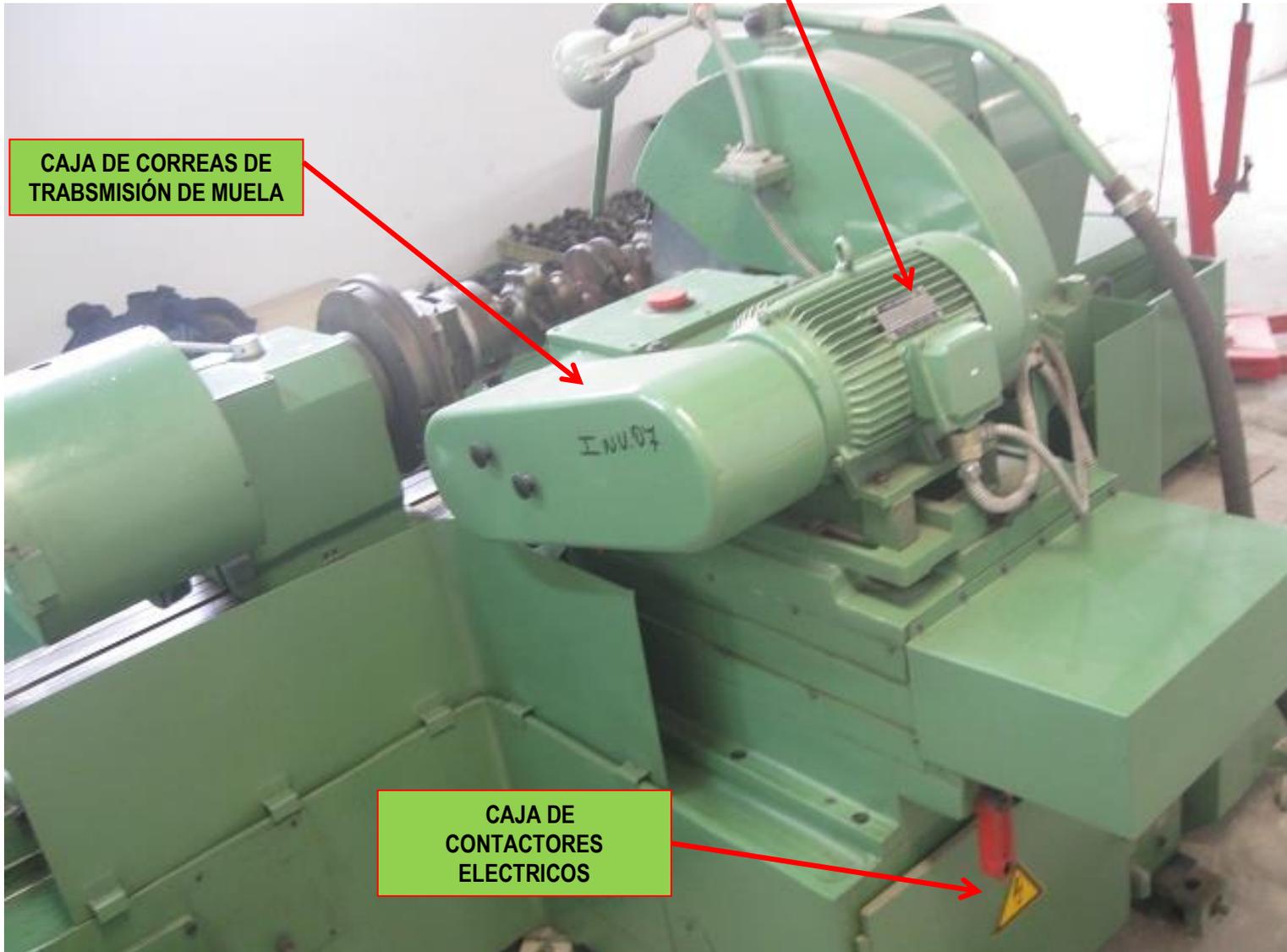


GRADUACIÓN DE GIRO



MOTOR DE MUELA

CAJA DE CORREAS DE TRABSMISI3N DE MUELA



CAJA DE CONTACTORES ELECTRICOS

MUELA ABRASIVA

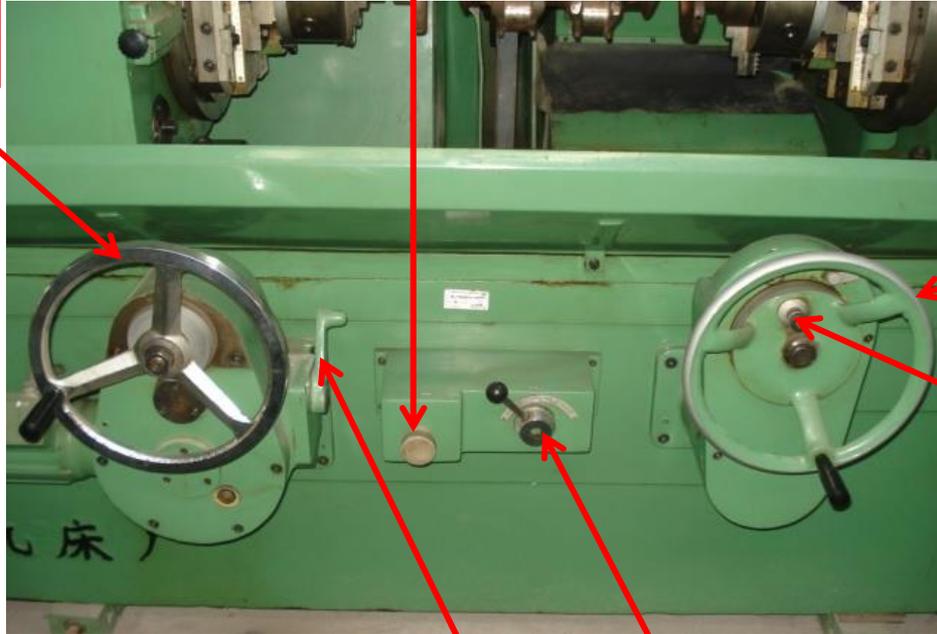


**MOTOR DE BOMBA DE
REFRIGERANTE**

MESA LONGITUDINAL

**BOTON DE AJUSTE DE
ARRANQUE LENTO**

**VOLANTE DE AVANCE
MANUAL DE LA MESA**



**VOLANTE DE AVANCE
MANUAL DE MUELA**

**REGULADOR DE
AVANCE TRANSVERSAL
DEL ANILLO DE AVACE.**

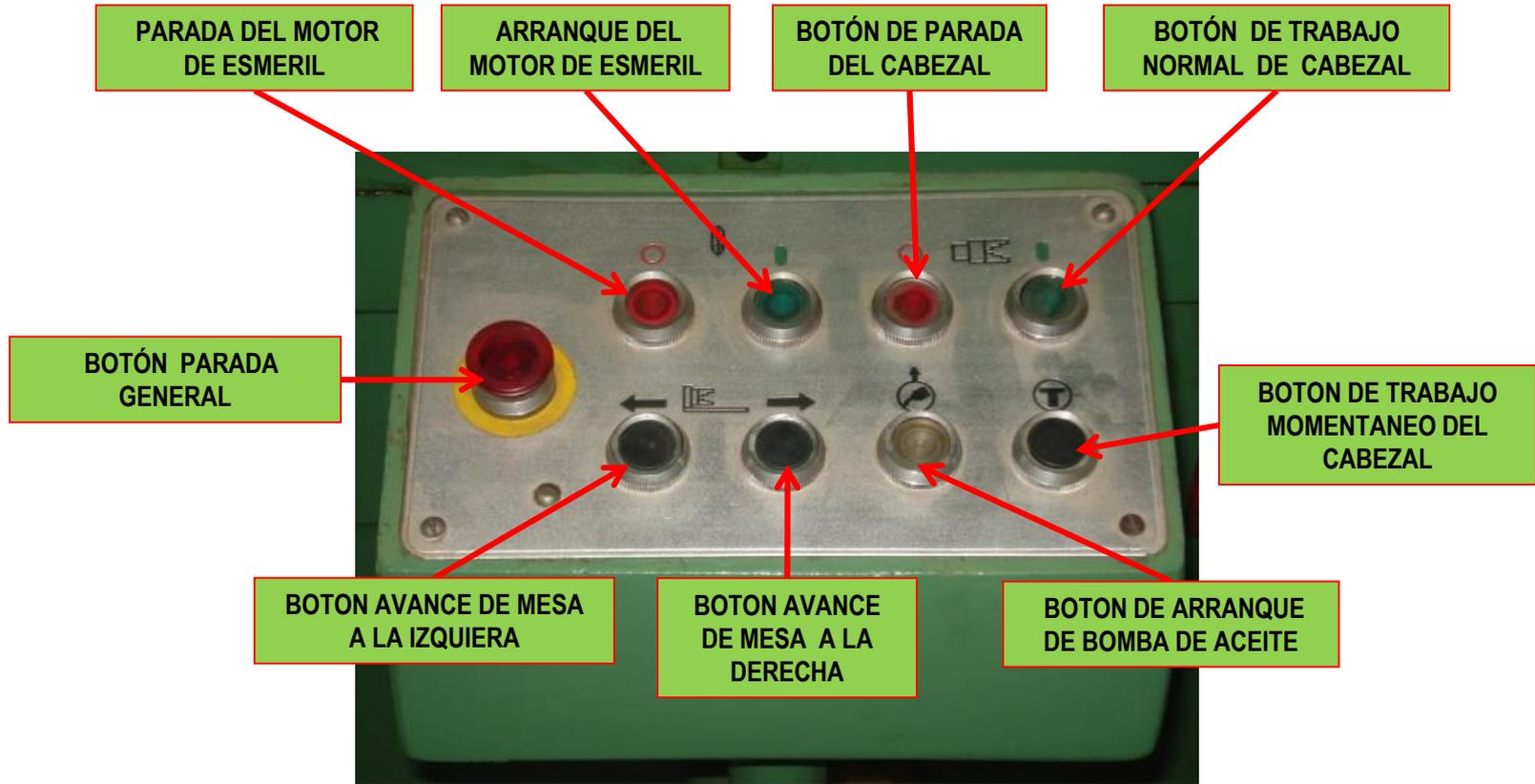
**PALANCA DE CAMBIO
DE AVANCE
AUTOMÁTICO DE MESA**

**PALANCA DE AVANCE
RAPIDO DE ESMERIL**

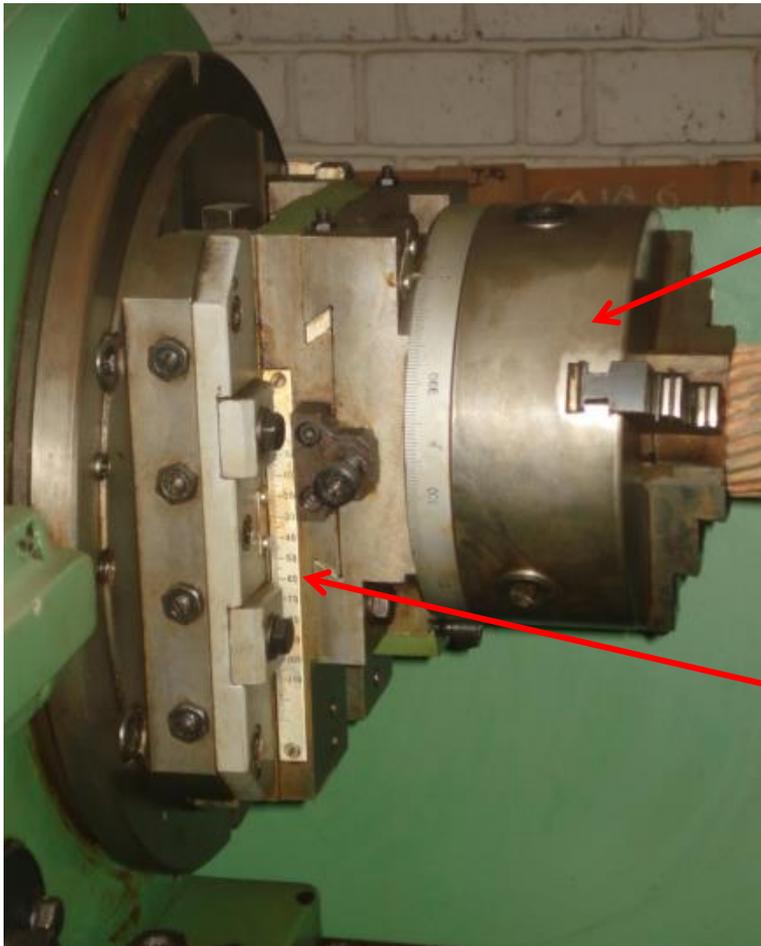
**CILINDRO HIDRÁULICO
DE AVANCE DE MUELA**

**INTERRUPTOR DE
ALIMENTACION
ELECTRICA**



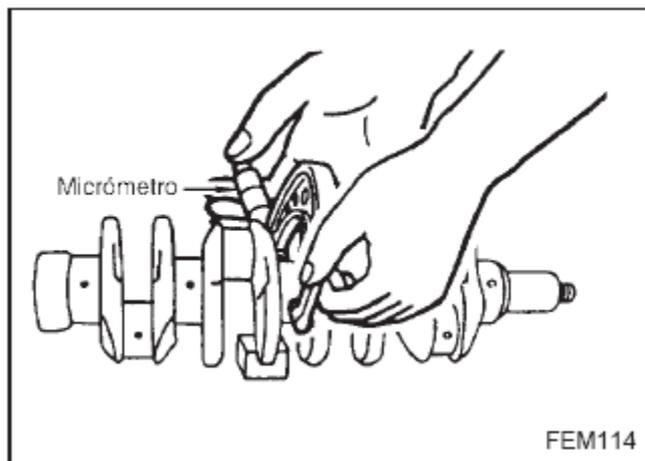






MANDRIL DE 3 GARRAS

**REGLA GRADUADA PARA
CENTRADO**



DIÁMETRO EXTERNO DEL MUÑÓN DEL CIGÜEÑAL

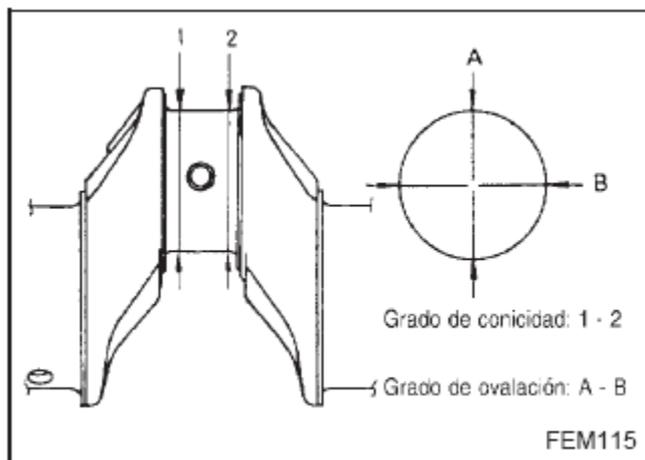
Con un micrómetro, medir el diámetro exterior del muñón.

Estándar: 70,907 - 70,920 mm de diá.

DIÁMETRO EXTERIOR DE LA MUÑEQUILLA DEL CIGÜEÑAL

Con un micrómetro, medir el diámetro exterior de la muñequilla.

Estándar: 56,913 - 56,926 mm de diá.

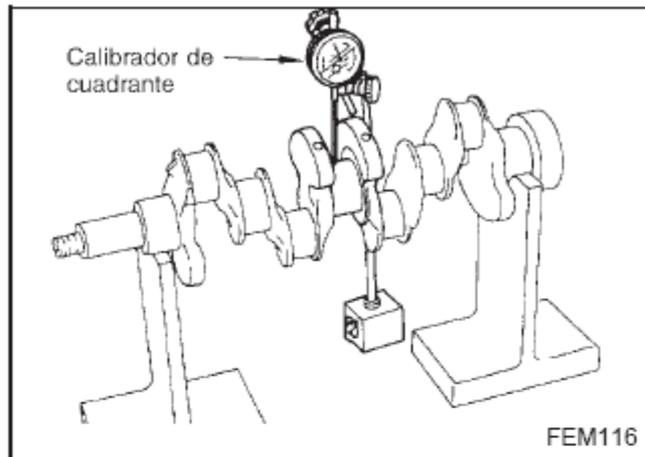


OVALACIÓN Y CONICIDAD DEL CIGÜEÑAL

- Medir de cada muñón y muñequilla los 4 puntos que se muestran en la ilustración con un micrómetro.
- El valor de ovalación se obtiene de la diferencia de medida entre las direcciones A y B en los puntos 1 y 2.
- El valor de conicidad se obtiene de la diferencia entre los puntos 1 y 2 en las direcciones A y B.

Límite de ovalación: 0,01 mm

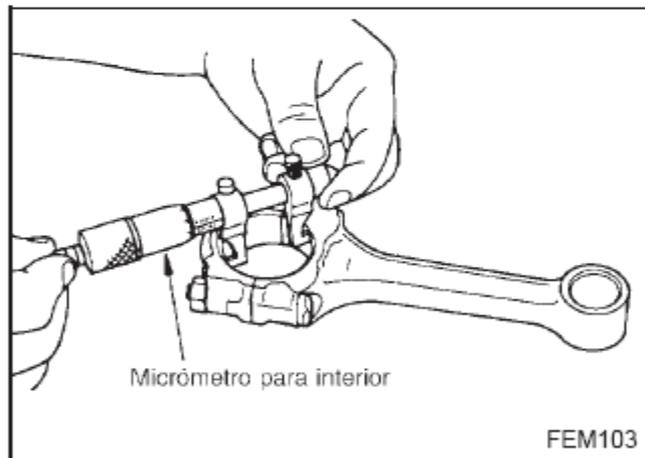
Límite de conicidad: 0,01 mm



ALABEO DEL CIGÜEÑAL

- Colocar los bloques en una superficie plana en la que los muñones de ambos lados se mantengan sujetos.
- Colocar un indicador del comprobador verticalmente en el muñón 3.
- Girar el cigüeñal para poder ver el movimiento de la aguja indicador.
- El valor de la curvatura del cigüeñal es 1/2 del movimiento de la aguja.

Límite: 0,03 mm



HOLGURA DEL ENGRASE DEL COJINETE DE BIELA

Método por medición

- Montar los cojinetes de biela en las bielas y tapetas, y apretar las tuercas de la biela al par especificado. Medir el diámetro interior del cojinete de la biela con un micrómetro interior.

Holgura del cojinete = Diámetro interior del cojinete de la biela - Diámetro exterior de la muñequilla del cigüeñal

Estándar: 0,035 - 0,077 mm

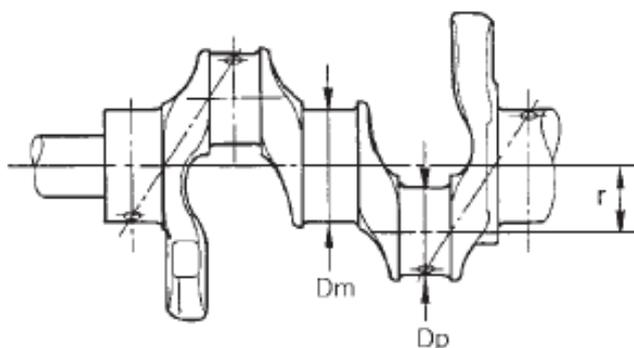
- Si no se encuentra dentro de las especificaciones, comprobar el diámetro interior de la cabeza de la biela y el diámetro exterior de la muñequilla del cigüeñal, y seleccionar el cojinete de la biela adecuado para ajustar la holgura según las especificaciones.

Consultar "Lista de subtamaño de los cojinetes de biela" en la página siguiente.

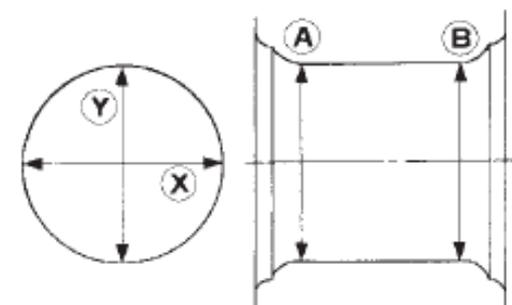
Cigüeñal

Unidad: mm

Diámetro "Dm" del muñón principal		70,907 - 70,920
Diámetro "Dp" de la muñequilla	Nº de grado 0	56,913 - 56,926
Distancia entre ejes "r"		50,95 - 51,05
Ovalación (X - Y)	Estándar	Menos de 0,01
Conicidad (A - B)	Estándar	Menos de 0,01
Alabeo [TIR*]	Estándar	Menos de 0,01
	Límite	Menos de 0,03
Juego axial libre	Estándar	0,055 - 0,140
	Límite	0,25

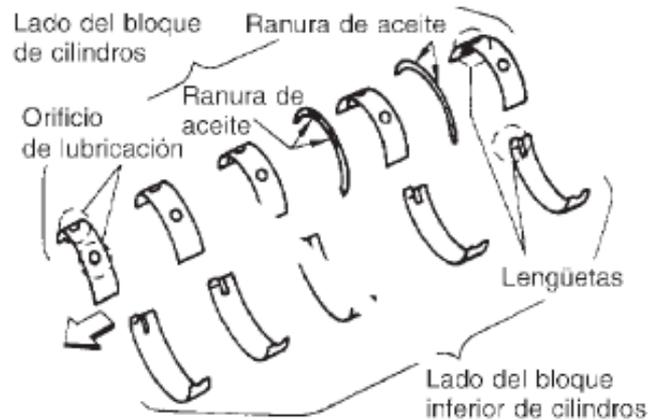


Ovalación (X - Y)
Conicidad (A - B)



Cojinete de bancada disponible

SUBTAMAÑO



FEM127

Tamaño	Grosor "T" mm	Ancho "W" mm	Diámetro "Dm" del muñón principal
Estándar	2,005 - 2,013	25,74 - 26,00	Rectificar de forma que la holgura del cojinete tenga el valor especificado.
US 025	2,130 - 2,138		
US 050	2,255 - 2,263		
US 075	2,380 - 2,388		
US 100	2,505 - 2,513		