

rotor desde la lumbrera de salida, y esta cantidad de combustible se denomina volumen de retorno.

La lumbrera del distribuidor del rotor se desplaza a un orificio ciego del manguito, que en un barrilete normal de 6 cilindros estaría abierto. En esta posición, una de las ranuras de la lumbrera de admisión coincide con la lumbrera de dosificación. Simultáneamente, los rodillos de leva alcanzan la cima de los lóbulos de leva, y el volumen del combustible de retorno procedente de la anterior embolada de inyección, es impulsado a la lumbrera de dosificación del manguito, a lo largo de la ranura de la lumbrera de admisión. Esta parte del ciclo de la bomba se denomina "salto", cuando el volumen de retorno del combustible pasado la válvula dosificadora es impulsado a retornar para mezclarse con el combustible procedente de la bomba de trasiego. En una rotación ulterior, el llenado y la inyección se producen normalmente, seguidos por otro "salto". De este modo, la bomba suministra combustible a los inyectores y obliga a retornar el volumen de combustible a la bomba de trasiego al lado de la válvula dosificadora, alternativamente. Las tres lumbreras de admisión del rotor tienen un función doble: (a) llenar el rotor, y (b) proporcionar una salida para el retorno del volumen de combustible. Como consecuencia de las ranuras del conducto de las lumbreras de admisión del rotor, ambas funciones comienzan en el avance de la sincronización de la bomba de tipo standard.

Este tipo de bomba se emplea en aquellos casos en que el proceso de inyección no tiene que estar dentro de unos límites muy exactos. Cuando el motor está en ralentí o con carga parcial, el recorrido del elemento de la bomba está determinado por la caída de presión a través de la válvula dosificadora. Las fluctuaciones en la presión de trasiego producidas por la re-entrada del volumen del combustible de retorno ocasiona variaciones en la presión de la bomba de trasiego, con un efecto contrario al funcionamiento con carga ligera. Por tanto, la bomba con lumbrera de "salto" no es conveniente para los motores llamados a funcionar en ralentí durante largos periodos de tiempo o en condiciones de carga parcial.

**Bomba con tapón de volumen.** En este tipo también se encuentran las características comunes a una bomba normal de 6 cilindros. El manguito, barrilete y aro de levas son standard a las unidades de 6 cilindros, pero las salidas alternativas del barrilete están hermetizadas con tapones de volumen atornillados, cada uno asentado sobre una arandela. Cada uno de los tres tapones se extiende a medio camino del espesor del barrilete, dejando una cavidad entre la base del tapón y la lumbrera de salida del manguito correspondiente. Además, cada tapón tiene un taladro central ciego de alrededor de tres cuartos de su longitud.

Las tres lumbreras de admisión del rotor no tienen conductos como en el tipo de "salto de lumbrera". El rotor tiene una sola lumbrera de distribuidor, como es normal, y

tres lumbreras de admisión.

El ciclo de llenado del rotor es similar al de la bomba de tipo standard, y la inyección es normal, con las lumbreras de admisión cerradas. Durante el período de retroceso, el combustible retorna desde la lumbrera de salida y a través de la lumbrera del distribuidor al taladro central del rotor. Cuando el rotor gira, los lóbulos accionan los rodillos de leva y elementos, y el combustible de la bomba es forzado desde la lumbrera del distribuidor a uno de los tapones de volumen. Hay formada una presión considerable, y las bombas de este tipo se emplean únicamente cuando existe un pequeño volumen de retorno. El sistema tiene la ventaja de que no se produce interferencia con la presión de trasiego.

**Bomba de volumen intercomunicado.** En los casos en que se necesitan elementos más grandes y volúmenes de retorno mayores, se utiliza este tipo de bomba. Una vista seccionada del cabezal hidráulico y del conjunto del rotor se muestra en la Fig. 15. Las cavidades de volumen se forman directamente en el barrilete, y el manguito está taladrado para conectar cada cavidad de volumen con un anillo en el rotor. De este modo, las tres cavidades de volumen están intercomunicadas; el volumen total de compresión es de unas dos veces y media el de una bomba de "tapón de volumen", y la presión formada es mucho más baja. Esta disposición es capaz de absorber volúmenes de retorno mucho mayores que la bomba de "tapón de volumen".

El ciclo de funcionamiento es similar al de la bomba de "tapón de volumen" hasta el final de la fase de retroceso. Cuando se comprime el volumen de retroceso, durante la porción del ciclo de no bombeo, la presión se distribuye sobre las tres cavidades de volumen. Las ventajas del sistema son (a) el rotor no está cargado lateralmente, (b) el retroceso no tiene efecto sobre la presión de trasiego y, (c) no hay puntos adicionales de retorno de presión.

#### Bombas Auto-Purgadas

En algunas bombas del tipo auto-purgadas, los conductos internos del cabezal hidráulico difieren de los mostrados en la Fig. 5. Las bombas auto-purgadas tienen un anillo especial en el cabezal, alrededor de la excéntrica (12) de la bomba de trasiego, y este anillo conecta a través de un taladro en el fondo del manguito con la galería de la presión de trasiego, y en la parte superior del cabezal con un orificio de limitación inclinado que pasa a la caja de levas. El purgado continuo se produce desde un racor de conexión con orificio de limitación situado en la carcasa del regulador. En las aplicaciones para tractor, el purgado está generalmente conectado por una tubería al conducto de retorno de fugas del inyector. La bomba auto-purgada quita el aire recogido en el anillo del cabezal durante el ciclo de funcionamiento normal. El retorno de fugas en este tipo de bombas se realiza a través de una válvula de presión situada en la placa de la tapa de inspección.

## DESMONTAJE Y MONTAJE

El desmontaje, montaje, prueba y ajuste de la bomba DPA debe efectuarse por personal especializado, empleando herramientas y aparatos de prueba especiales.

Deben observarse condiciones de limpieza muy escrupulosas en los talleres en que se revisan las bombas. Incluso las partículas más pequeñas de polvo abrasivo pueden ocasionar daños a la bomba, perjudicar su funcionamiento y acortar considerablemente su vida de trabajo satisfactorio.

Las piezas desmontadas deben protegerse del polvo, suciedad y humedad hasta que se vayan a utilizar para su montaje. Para hacerlo con eficacia, sumérgalas en un baño de gas-oil limpio. Antes de su montaje, todas las piezas deben enjuagarse con gas-oil limpio o cualquier otro líquido limpiador que haya sido aprobado y montarlas húmedas.

Las precauciones normales deben adoptarse para proteger las manos. En los casos en que sea necesario, puede obtenerse información del fabricante del líquido usado para la limpieza y protección de las piezas. No deben emplearse trapos que suelten pelusas para secar las manos y bajo ninguna circunstancia, estopa de algodón. Estas instrucciones se repiten en las Listas de Repuestos. Están sujetas a cambios, y debe hacerse referencia a las Notas de Instrucciones de Servicio, para ver la última información. Una hoja al final de este manual está prevista para la inserción de los números de referencia de las herramientas según las variaciones particulares de la construcción de la bomba. La lista completa de herramientas se facilita en el Catálogo de Herramientas de Servicio, Publicación número 616. En cualquier caso de duda o de dificultad, consulte a la Organización de Servicio de CAV.

El tipo de bomba mostrado en las ilustraciones de las próximas páginas es típico, y únicamente describe las operaciones reseñadas en este manual.

#### Inspección de Servicio

A menudo se advertirá que es más conveniente y se ahorrará tiempo inspeccionando las piezas individualmente durante su desmontaje, de modo que se realicen los cambios con el mínimo de tiempo:

El procedimiento siguiente cubre los posibles defectos y las principales piezas que pueden precisar reparación o cambio. La extensión de la reparación necesaria depende de las condiciones de servicio y de la vida de la bomba con anterioridad al examen. Los requerimientos reseñados son los mínimos aconsejables.

#### General

##### Inspeccione:

1. Inspeccione si existen daños en las roscas internas y externas, especialmente en los espárragos, conexiones interiores y exteriores, y en todas las conexiones y

tornillos susceptibles de quitarse o de torsión cuando la bomba está en el motor.

2. Muelles destensados o rotos. Compruebe que todos los muelles relacionados en la Lista de Repuestos para el tipo de bomba particular estén en su sitio. En caso de roce o mal funcionamiento, asegúrese de que están montados los muelles correctos.
3. Marcas, desgaste, corrosión o cualquier otro daño en las superficies mecanizadas, incluyendo el cuerpo de la bomba, orificio del cabezal hidráulico, alojamiento del dispositivo de avance, y cara de fijación de la placa de extremo.
4. Aros en "O" y otros retenes. Aunque estas piezas se reemplazan al efectuar el montaje (Ver Reparaciones y Reposiciones), debe tenerse cuidado para emplear capuchones protectores, etc. para evitar se produzca daño en los nuevos retenes cuando se monten. Se recomienda la inspección de todos los retenes después del montaje.
5. En las bombas reforzadas, se debe reemplazar la totalidad del conjunto del eje de transmisión si alguna pieza está defectuosa; esto comprende el eje de transmisión, portador del contrapeso del regulador, transmisión de amortiguación y la placa de transmisión engranada.

Nota: En muchos tipos de bombas, el eje de transmisión y la placa de transmisión están pulidas entre sí durante su fabricación para dar un ajuste libre para evitar holguras. Estas piezas deben mantenerse juntas; en caso de desgaste, debe cambiarse todo el conjunto.

#### Piezas Individuales

##### Inspeccione:

1. Muecas, arañazos, corrosión y otros daños que puedan haberse producido en los elementos de la bomba y orificios superpuestos.

Nota: Debe tenerse mucho cuidado con los émbolos de la bomba y los taladros. Los émbolos únicamente deben sacarse de su alojamiento en caso de que haya necesidad de inspeccionarlos y solamente durante el corto espacio de tiempo necesario para verlos. Anote el extremo del taladro en que los émbolos están montados, y cuide de que cada émbolo sea montado en el mismo sitio del que salió. Los émbolos y sus alojamientos deben limpiarse con gas-oil limpio y montarse húmedos. Cuando los émbolos están en su alojamiento en el rotor, deben retenerse mediante corchos. El rotor debe montarse en el cabezal hidráulico y el conjunto completo debe



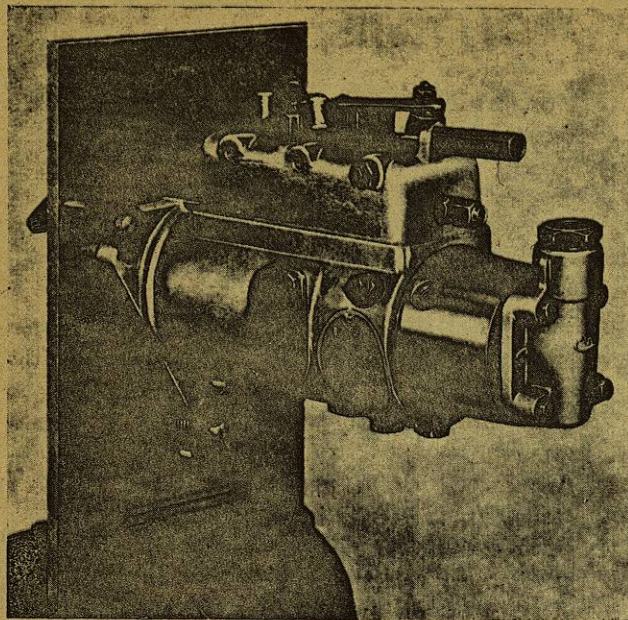


Fig. 23 Bomba con regulador mecánico montada sobre dispositivo para su montaje y desmontaje

sumergirse completamente en un baño de gas-oil hasta que sean necesarios para su montaje.

2. Desgaste, fisuras, muescas, corrosión, y en los casos en que sea aplicable, roscas defectuosas, en el rotor de bombeo y distribución y en el cabezal hidráulico. Observe que las lumbreras y conductos del rotor y del cabezal estén limpios y despejados.
3. Rodillos y zapatas dañados. Examine las superficies de los rodillos y compruebe que se deslicen libremente en las zapatas. Los rodillos y zapatas que se han usado deben mantenerse juntos.
4. Virutas, palas de la bomba de trasiego rotas o desgastadas. Cerciérese de que las palas montadas sean del material correcto, las palas de resina tienen una estría en la base de la ranura central, las palas de carbón no tienen esa estría. Las palas de carbón y las de resina no deben intercambiarse. Maneje las palas de carbón con sumo cuidado.
5. Desgaste, corrosión y daños del aro de levas
6. Desgaste, corrosión y daños en la placa de extremo.
7. Desgaste o arañazos en las válvulas. Dedique especial atención a la válvula dosificadora y a su orificio. Examine si está flojo el pasador de la válvula como consecuencia de condiciones de servicio rigurosas. Compruebe la válvula de regulación así como la válvula de exceso de combustible y el ajustador externo del máximo combustible, cuando lo monte.
8. Defectos en la salida de la válvula de presión. Sacuda el conjunto y escuche a ver si suena al moverse la bola o la válvula, esto denota un muelle suelto.

9. Desgaste en el eje del acelerador, brazo del acelerador y palanca de cierre.
10. Desgaste, corrosión o daños en las piezas del dispositivo de avance.
11. Desgaste y daño en los ejes de transmisión, estrías, y otras piezas, especialmente importantes son la placa de transmisión y el eje hueco. Compruebe el desplazamiento del extremo del eje si está desgastada la cara de la carcasa de empuje.
12. El desgaste y rallado de todas las conexiones del regulador mecánico, ejes, pivotes, mandos y contrapesos. Asegúrese de que está montado correctamente el número y tipo de los contrapesos del regulador. En las bombas con regulador hidráulico, compruebe que ni el acelerador, ni los ejes de corte, ni los orificios estén desgastados ni arañados. En los reguladores de montaje reversible, compruebe el manguito de control y el orificio para ver si están desgastados. Examine la arandela de cierre, muelles, placa de muelle y arandela de amortiguación. En los reguladores de cremallera y piñón, compruebe el desgaste y deterioro de la cremallera y del piñón.

#### Reparaciones y Reposiciones

Cuando tenga que reponer piezas o conjuntos, asegúrese de que el Número de referencia sea el correcto para el tipo de bomba. Los números de pieza pueden comprobarse en la Lista de Repuestos, Publicación No. 3157.

Si alguna pieza está montada hermanada con otra, y está deteriorada o desgastada, debe cambiarse el conjunto completo. Si alguna pieza muestra signos de roce, desgaste, corrosión, deterioro, fisuras o torcedura, debe cambiarse.

Todos los retenes en "O", juntas, arandelas de orejetas, y

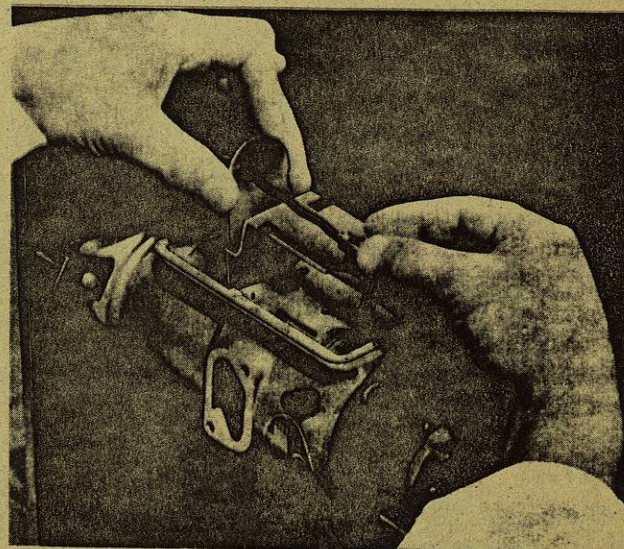


Fig. 24 Quitando el conjunto de mando del regulador

dispositivos de bloqueo, deben cambiarse. Los juegos de juntas, como se indica en la Lista de Repuestos, contienen todos los retenes necesarios, juntas y arandelas para la mayor parte de los tipos de bomba. En algunos casos, también son necesarias piezas sueltas.

Cuando se investigue el deterioro para el que no exista una explicación clara, compruebe que todas las piezas relacionadas sean de origen y del número correcto de referencia.

#### BOMBA DPA CON REGULADOR MECANICO

##### Orden de Desmontaje

Si hay montado más de un tipo de racores de conexión de alta presión, anote cuidadosamente las posiciones respectivas de cada uno antes de quitarlos, con objeto de asegurarse al volverlos a montar.

1. Mantenga la bomba con la tapa del lado de inspección hacia arriba. Quite la tapa de inspección de la carcasa de la bomba; drene todo el combustible de la bomba.
2. Quite el eje hueco.
3. Monte la bomba sobre el accesorio de montaje y

Conexión del combustible

Muelle de retención del manguito

Filtro

Tapón del manguito de placa de extremo

Manguito de regulación

Muelle de regulación

Pistón de regulación

Muelle de cebado

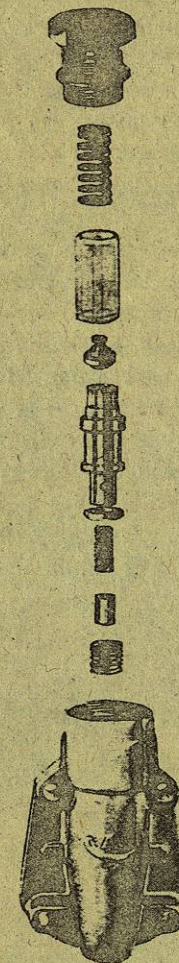


Fig. 25 Un tipo de placa de extremo de aluminio

desmontaje, 7044/888F, y sujete este dispositivo en el tornillo del banco (Fig. 23).

4. Quite las palancas del acelerador y de cierre de los ejes de control.
5. Quite el sello de plomo y el alambre de bloqueo de las tuercas y espárragos que sujetan la tapa de control del regulador. Quite las dos tuercas de bellota. Monte la protección 7144/459A en el eje del acelerador. Ejercer presión hacia abajo sobre el eje del acelerador mientras levanta la tapa de control del regulador. Quite el muelle de ralentí, si lo hay, y la guía.
6. Golpee hacia abajo las orejetas de las tres arandelas de bloqueo de los dos espárragos de la tapa de control del regulador y del tornillo de sujeción del soporte del regulador. Quite los espárragos y la placa de seguridad. Quite el tornillo de sujeción del soporte del regulador.
7. Levante la totalidad del control de conexión del regulador, junto con la válvula dosificadora y el brazo de cierre, de la carcasa de la bomba (Fig. 24).
8. Desconecte la válvula dosificadora de la palanca de enganche. Proteja la superficie finamente pulida de la válvula contra posibles deterioros, sumergiendo la válvula en un baño de gas-oil limpio.
9. Desmonte el enganche de control.

#### Dispositivo de Avance (si existe)

10. Invierta el dispositivo sujeto por el tornillo, de modo que el dispositivo de avance quede hacia arriba.
  - (a) Afloje el capuchón del muelle y el tapón del pistón.
  - (b) Quite el capuchón del muelle y los muelles.
  - (c) Desatornille la tuerca del espárrago de fijación del dispositivo de avance (si el dispositivo tiene dos puntos de fijación). Desatornille el racor de fijación del cabezal, levantando al mismo tiempo, la carcasa del dispositivo de avance.
  - (d) Retire el racor de fijación del cabezal de la carcasa del dispositivo de avance. (Tenga cuidado para que no se caiga la bola de acero.) Quite la arandela y el retén en "O" más bajo del racor.
  - (e) Quite el tapón del pistón y retire el pistón.
  - (f) Quite y deseche el retén en "O" de la parte superior del racor de fijación del cabezal.

Nota: El orden indicado arriba se aplica a las bombas con dispositivo de avance de velocidad standard. El avance de carga ligera difiere únicamente en que no monta válvula de bola.

#### Placas de Extremo

11. Para desmontar una placa de extremo, proceda como sigue:
 

Placa de Extremo de Aluminio

  - (a) Quite la conexión de admisión de combustible y el muelle situado inmediatamente detrás de ella. Afloje los cuatro tornillos de retención.



- (b) Levante hacia afuera la placa de extremo (Fig. 25) y quite el retén de caucho sintético.
- (c) Invierta la placa de extremo, y el conjunto completo de la válvula de regulación se desprenderá de la cámara de la válvula.

Nota: El filtro mostrado en la Fig. 25 es uno de los tres tipos usados. Los filtros corrientes tienen estructura de plástico negro y son cónicos. Anteriormente, se empleaban filtros cilíndricos del mismo diámetro máximo. Las bombas más antiguas tienen filtros de estructura blanca de diámetro más pequeño. Todos los tipos tienen el mismo Número de Pieza.

#### Placa de Extremo de Acero

##### Válvula de Regulación no Ajustable

- (a) Desatornille la conexión de entrada de combustible y quite el filtro. Desatornille los cuatro tornillos de retención.
- (b) Levante hacia afuera la placa de extremo y quite el retén de caucho sintético.
- (c) Quite el tapón de la placa de extremo y el retén en "O" montado detrás del tapón.
- (d) Quite el muelle de regulación.
- (e) Utilizando la herramienta de enganche, 7144/875, retire el manguito de la válvula de regulación (Fig. 26). Empuje el pistón desde el orificio del manguito.
- (f) Levante el muelle de retención de la base de la cámara de la válvula.

##### Válvula de Regulación Ajustable

- (a) Desatornille el tapón de la placa de extremo. NO quite el capuchón de retención.
- (b) Quite el suplemento de ajuste y la arandela del tornillo de ajuste.
- (c) Quite el retén montado sobre el manguito de la válvula.
- (d) Quite el muelle de regulación, manguito, pistón, y el muelle de retención como se describe en las instrucciones (c), (d) y (e) para las válvulas de regulación no ajustable.

#### Cabezal Hidráulico y Rotor

- 12. Quite las palas de la bomba de trasiego de las ranuras del rotor (Fig. 28) y retire la excéntrica de la bomba de trasiego.
- 13. Cuando los haya, afloje y quite los pernos de los racores de alta presión, o conexiones radiales (ver nota al principio de esta sección, Bomba DPA con Regulador Mecánico).
- 14. Sujete el buje de transmisión con la herramienta 7144/773, y afloje el rotor de la bomba de trasiego

utilizando la herramienta 7044/889 (Fig. 39). No quite el rotor en esta etapa.

La dirección en que debe aflojarse el rotor de la bomba de trasiego se indica mediante una flecha marcada en la cara del rotor. Los rotores que no están marcados se aflojarán en el sentido de la rotación de la bomba, que se da en los Datos de Pruebas para la bomba.

- 15. Quite los dos tornillos de bloqueo del cabezal, y el tornillo único de fijación del cabezal. En las bombas con dispositivo automático de avance, el tornillo de fijación del cabezal está sustituido por el racor de fijación del cabezal, que se quita con el dispositivo de avance.
- 16. Quite el cabezal hidráulico y el rotor como un sólo conjunto.
- 17. Sujete la placa de transmisión con la herramienta 7144/744 y afloje los dos tornillos de la placa de transmisión.
- 18. Quite el retén en "O" de la ranura anular de la periferia del cabezal hidráulico.
- 19. Desatornille el rotor de la bomba de trasiego, y separe el rotor de bombeo y distribución del cabezal hidráulico (Fig. 38). No deje que se caigan los rodillos de leva.
- 20. Suelte los tornillos de la placa de transmisión para liberarla. Desmonte las placas de ajuste inferior y superior, los rodillos y las zapatas, del rotor. Conserve cada rodillo con su correspondiente zapata. Sumerja las zapatas y rodillos en un baño de gas-oil para protegerlos de daños y corrosión.
- 21. Retenga los émbolos gemelos de bombeo en su orificio en el rotor, mediante dos corchos insertados en el lugar de los rodillos. Los émbolos están hermanados con el orificio y para evitar su colocación incorrecta, se recomienda no sacarlos del rotor.
- 22. Monte el rotor en el orificio del cabezal hidráulico para proteger las superficies de funcionamiento.
- 23. Quite el tornillo de avance de leva, si lo hay, utilizando la herramienta 7144/14. Si no existe dispositivo de avance, quite el tornillo de fijación de la leva.

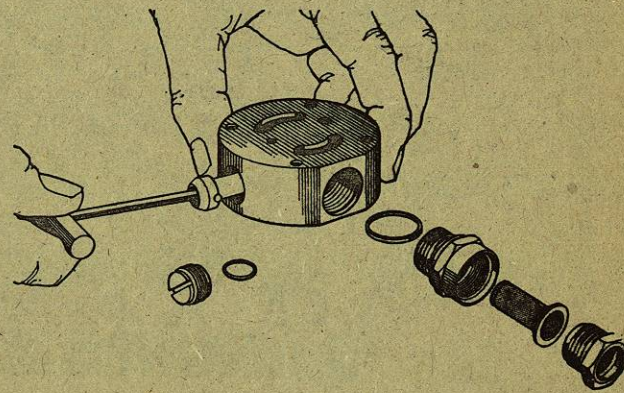


Fig. 26 Desmontaje de una placa de extremo de acero

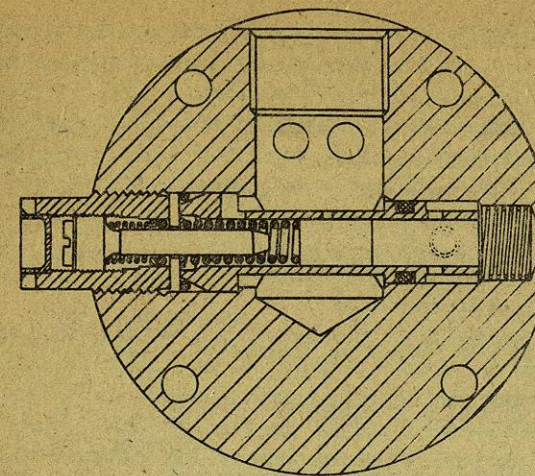


Fig. 27 Placa de extremo de acero

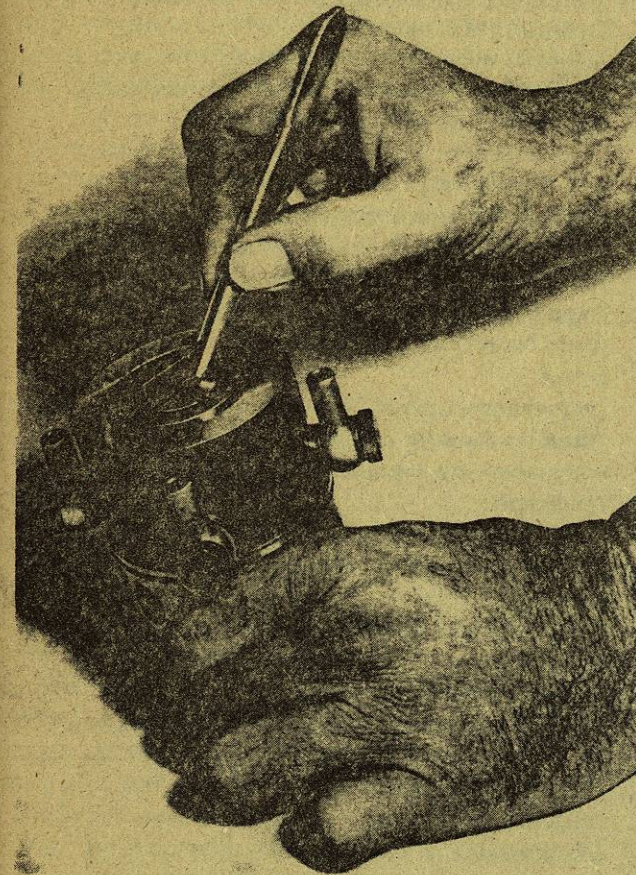


Fig. 28 Desmontaje de las palas de la bomba de trasiego

- 24. Quite el aro de levas (Fig. 43).
- 25. Comprima el aro de sincronización o el anillo elástico, utilizando alicates para anillos elásticos, y quítelo de la carcasa de la bomba.

Nota: En algunas bombas de tipo más moderno, hay montado un suplemento entre el anillo de sincronización y el resalto del cuerpo de la bomba. Algunas bombas no montan ni anillo elástico ni anillo de sincronización.

- 26. Sujete el buje de transmisión con la herramienta 7144/773. Afloje y quite el tornillo de sujeción del buje, la arandela de apoyo y la arandela de resorte, utilizando la herramienta 7144/261 (Fig. 33).
- 27. Retire el eje de transmisión estriado junto con el conjunto de contrapesos del regulador (Fig. 29).
- 28. Quite el retén en "O" del eje de transmisión y separe del eje el conjunto de contrapesos.
- 29. Quite el manguito de empuje, la arandela de empuje y los contrapesos, del porta-contrapesos.
- 30. Retire el buje de transmisión del cuerpo de la bomba y saque el retén, utilizando la herramienta 7044/893 (Fig. 30). Si hay dos retenes, quite el anillo elástico situado entre ellos, antes de intentar quitar el retén interior.

#### Características Especiales

Cuando las bombas tienen características especiales, las instrucciones de desmontaje deben variarse para adaptarse a las circunstancias. Son necesarios ligeros cambios en el orden de desmontaje de las piezas, y en algunos casos puede haber pequeñas diferencias en las piezas. Es imposible facilitar detalles para cada variación de las bombas en este manual, pero las pequeñas diferencias con la bomba standard pueden tratarse con métodos similares a los dados en este manual.

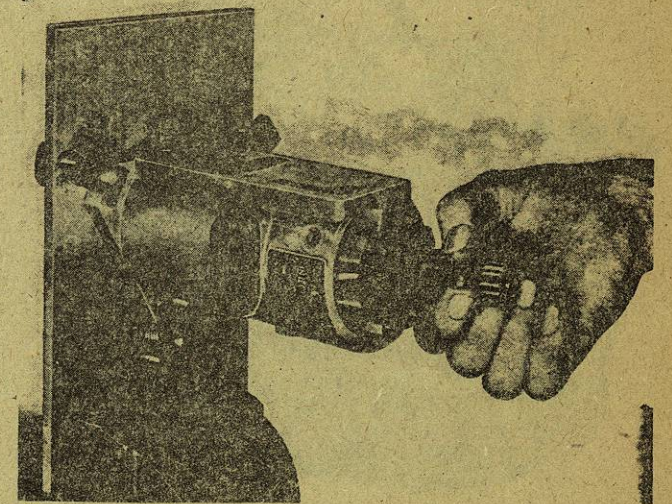


Fig. 29 Desmontaje del conjunto de contrapesos del regulador y del eje de transmisión estriado