



**WOODWARD**

**Manual del productor SP36618**  
**(Revisión J, 8/2014)**  
Traducción de las instrucciones originales



**PG-200/-300 cárter,  
acumulador y cilindro de fuerza**

**Manual de instalación y operación**



### Precauciones generales

Lea íntegramente este manual y otras publicaciones vinculadas con las obras a realizar antes de instalar, poner en funcionamiento o reparar este equipo.

Ponga en práctica todas las instrucciones y precauciones de funcionamiento y seguridad.

El incumplimiento de las instrucciones puede provocar lesiones físicas y/o daños materiales



### Revisões

La presente publicación puede haber sido revisada o actualizada desde que se imprimió. Para comprobar que está leyendo la revisión más reciente, consulte el manual **26455, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions** (*Estado de revisión y restricciones de distribución*), en la página de publicaciones del sitio web de Woodward:

[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)

Encontrará la versión más reciente de la mayoría de las publicaciones en la página *Publicaciones*. Si no encuentra allí la publicación, póngase en contacto con el agente del servicio de atención al cliente para solicitar la copia más reciente.



### Uso adecuado

Toda modificación o uso no autorizado de este equipo fuera de sus límites mecánicos, eléctricos u operativos especificados puede provocar lesiones y/ daños materiales, incluso daños al equipo. Tales modificaciones no autorizadas: (i) constituyen un “uso indebido” y/o “negligencia” en lo relativo a la garantía del producto, por lo cual la garantía excluye la cobertura de los daños resultantes, e (ii) invalidan la homologación o certificación del producto.



### Publicaciones traducidas

Si en la portada de esta publicación se indica “Traducción de las instrucciones originales”, sírvase tener en cuenta que:

Es posible que el original de esta publicación haya sido actualizado desde que se realizó la traducción. Asegúrese de consultar el manual **26455, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions** (*Estado de revisión y restricciones de distribución*), para verificar si esta traducción está actualizada. Las traducciones no actualizadas estarán identificadas con . Compare siempre con el original de las especificaciones técnicas, así como los procedimientos de instalación y funcionamiento adecuados y seguros.

■ **Revisões:** los cambios en esta publicación desde la revisión más reciente aparecen indicados con una línea negra junto al texto.

Woodward se reserva el derecho de actualizar en todo momento cualquier parte de esta publicación. La información publicada por Woodward se considera correcta y fiable. No obstante, Woodward no asume responsabilidad alguna por la misma, salvo que ello se indique expresamente.

# Índice

<b>CUMPLIMIENTO NORMATIVO.....</b>	<b>II</b>
<b>ADVERTENCIAS Y AVISOS .....</b>	<b>III</b>
<b>ADVERTENCIA DE DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS.....</b>	<b>IV</b>
<b>CAPÍTULO 1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
Introducción .....	1
Descripción .....	1
Accesorios opcionales .....	1
Referencias.....	2
<b>CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN .....</b>	<b>7</b>
Introducción .....	7
Operación inicial .....	7
Recepción.....	8
Almacenamiento .....	8
Requisitos para la instalación .....	8
Instalación.....	8
Varillaje del sistema de combustible .....	9
Conexiones hidráulicas y eléctricas .....	9
Servomotor del sobrealimentador .....	9
Intercambiador de calor .....	9
Alimentación de aceite.....	10
Aceites para los dispositivos de control hidráulicos .....	10
<b>CAPÍTULO 3. FUNCIONAMIENTO Y AJUSTES .....</b>	<b>14</b>
Introducción .....	14
Puesta en marcha inicial.....	14
Ajustes .....	14
Ajustes de la válvula de aguja compensadora .....	14
Presión.....	15
<b>CAPÍTULO 4. PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>16</b>
Introducción .....	16
Sección del amplificador.....	16
Sección del regulador .....	17
<b>CAPÍTULO 5. MANTENIMIENTO .....</b>	<b>22</b>
Aceite del regulador.....	22
Detección y solución de problemas .....	22
Reparaciones y desmontaje .....	23
<b>CAPÍTULO 6. INFORMACIÓN SOBRE PIEZAS DE REPUESTO.....</b>	<b>24</b>
Información sobre la sustitución de piezas.....	24
Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-1 .....	24
Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-2 .....	26
Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-3 .....	27
Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-4 .....	28
Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-5 .....	29
Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-6 .....	30
Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-7 .....	31

## Índice

<b>CAPÍTULO 7. OPCIONES DE SOPORTE DE PRODUCTO Y DE SERVICIO .....</b>	<b>34</b>
Opciones de soporte de producto .....	34
Opciones de servicio del producto .....	34
Devolución del equipo para su reparación .....	35
Piezas de recambio .....	35
Servicios de ingeniería .....	36
Cómo contactarse con la asistencia técnica de Woodward .....	36
Asistencia técnica .....	37
<b>HISTORIAL DE REVISIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>DECLARACIONES.....</b>	<b>39</b>

## Ilustraciones y tablas

Figura 1-1. Esquema del regulador PG-200/PG-300.....	3
Figura 1-2. Eslinga de suspensión para el regulador PG-200/300 .....	4
Figura 1-3. Dibujo acotado del regulador PG-200/300 .....	6
Figura 2-1. Viscosidad y temperatura operativa de los aceites .....	12
Figura 2-2. Equivalencias de las viscosidades en los aceites lubricantes.....	13
Figura 4-1. Esquema del PG-200/PG-300 .....	19
Figura 6-1. Piezas de repuesto para el cárter, acumulador y cilindro de fuerza del PG-200 .....	25
Figura 6-2. Piezas de repuesto para el conjunto de pistón de fuerza y para el conjunto de válvula piloto .....	26
Figura 6-3. Piezas de repuesto para el conjunto de salida y para el conjunto de válvula reductora .....	27
Figura 6-4. Piezas de repuesto para el conjunto de servomotor .....	28
Figura 6-5. Piezas de repuesto para el conjunto de acumulador (estilo antiguo).....	29
Figura 6-6. Piezas de repuesto para el conjunto de acumulador resistente a las vibraciones (estilo nuevo).....	30
Figura 6-7a. Conjunto de eje impulsor, impulsor estriado .....	32
Figura 6-7b. Conjunto de eje impulsor, impulsor con llave .....	33

## Cumplimiento normativo

### Otras declaraciones de conformidad para Europa

El cumplimiento de las siguientes directivas o normas europeas no califica este producto para la aplicación de la Marca CE:

**Directiva de Maquinaria:** Compatible como maquinaria completada en parte con la Directiva 2006/42/EC del Parlamento Europeo y del Consejo del 17 de mayo de 2006 sobre maquinaria.

## Condiciones especiales para un uso seguro

El cableado de campo debe soportar al menos los 95 °C.

La conformidad con la medición de ruido de la Directiva de maquinaria 2006/42/EC y los requisitos de mitigación es responsabilidad del fabricante de la maquinaria en la que se incorpora este producto.

## Advertencias y avisos

### Definiciones importantes



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertar de potenciales peligros de lesiones físicas. Siga al pie de la letra todos los mensajes de seguridad que lleven este símbolo para evitar posibles lesiones, que pueden llegar a ser mortales.

- **PELIGRO:** indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar graves lesiones físicas, que pueden llegar a ser mortales.
- **ADVERTENCIA:** indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría provocar graves lesiones físicas, que pueden llegar a ser mortales.
- **PRECAUCIÓN:** indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones menores o moderadas.
- **AVISO:** indica un peligro que podría conllevar solamente daños materiales (incluso daños al control).
- **IMPORTANTE:** identifica una sugerencia de funcionamiento o de mantenimiento.

### ADVERTENCIA

#### Sobrevelocidad / Recalentamiento / Sobrepresión

El motor, la turbina u otro tipo de propulsor principal deberían estar equipados con un dispositivo de parada por sobrevelocidad para evitar averías del propulsor, con la posibilidad de lesiones, muerte o daños materiales.

El dispositivo de parada por sobrevelocidad debe ser totalmente independiente del sistema de control del propulsor principal. También podrían ser necesarios dispositivos de parada por recalentamiento o sobrepresión como medida de seguridad.

### ADVERTENCIA

#### Equipos de protección personal

Los productos descritos en esta publicación podrían suponer riesgos susceptibles de provocar lesiones físicas, muerte o daños materiales. Utilice siempre los equipos de protección personal (EPP) adecuados para las tareas que esté realizando. Los EPP a considerar incluyen, entre otros:

- Protección ocular
- Protección auditiva
- Casco rígido
- Guantes
- Botas de seguridad
- Mascarilla

Lea siempre la Ficha de datos de seguridad de los materiales (MSDS) pertinente para consultar los fluidos utilizados y utilizar los equipos de seguridad recomendados.

### ADVERTENCIA

#### Arranque

Esté siempre preparado para realizar una parada de emergencia al arrancar el motor, la turbina u otro tipo de propulsor con el objeto de protegerlos contra el descontrol o la sobrevelocidad y evitar averías susceptibles de provocar de lesiones, muerte o daños materiales.

### ADVERTENCIA

#### Aplicaciones para automoción

Aplicaciones para móviles para vehículos de carretera y todoterreno: salvo que Woodward actúe como control de supervisión, el cliente debería instalar un sistema totalmente independiente del sistema de control del propulsor principal que controle el motor (y adopte las medidas necesarias si se pierde el control de supervisión) como protección contra la pérdida de control del motor, con la posibilidad de lesiones, muerte o daños materiales.

**AVISO****Dispositivo de carga de batería**

Para evitar daños a un sistema de control que utiliza alternador o dispositivo de carga de batería, asegúrese de que dicho dispositivo esté apagado antes de desconectar la batería del sistema.

## Advertencia de descargas electrostáticas

**AVISO****Precauciones electrostáticas**

Los controles electrónicos contienen piezas sensibles a la estática. Adopte las siguientes precauciones para evitar dañar dichas piezas:

- Descárguese la estática del cuerpo antes de manipular el control (con la alimentación del control desconectada, toque una superficie puesta a tierra y mantenga el contacto mientras manipula el control).
- Evite la presencia de todo tipo de plásticos, vinilos y espumas de estireno (salvo versiones antiestática) en torno a las placas de circuitos impresos.
- No toque los componentes o conductores de una placa de circuitos impresos con las manos o con dispositivos conductores.

Pare evitar dañar los componentes electrónicos como consecuencia de una manipulación incorrecta, adopte las precauciones recomendadas en el manual de Woodward **82715, Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, placas de circuitos impresos y módulos.**

Adopte dichas precauciones al trabajar en un control o en sus proximidades.

1. Para evitar la acumulación de electricidad electroestática en su cuerpo, no utilice prendas de materiales sintéticos. En la medida de lo posible, utilice prendas de algodón o mezcla con algodón porque no cargan estática tanto como las sintéticas.
2. No extraiga la tarjeta de circuitos impresos del armario de control a menos que sea absolutamente necesario. Si no puede evitar extraer la placa del armario de control, adopte estas precauciones:
  - No toque ninguna parte de la placa de circuitos impresos, salvo los bordes.
  - No toque los conductores eléctricos u otros conductores, ni tampoco los componentes, con dispositivos conductores o con las manos.
  - Al sustituir una placa de circuitos impresos, mantenga la nueva dentro de la bolsa de protección hasta que esté preparado para instalarla. Inmediatamente después de retirar la antigua placa del armario de control, guárdela en la bolsa de protección antiestática.

# Capítulo 1.

## Información general

### Introducción

Este manual describe el funcionamiento del cárter, acumulador y cilindro de fuerza del PG-200/PG-300. Encontrará información sobre la instalación del regulador, ajustes y mantenimiento. El presente manual sólo contiene información sobre las unidades PGA/PGG-200 y 300. Para obtener información sobre las unidades combinadas PGA-EG/PGG-EG, consulte el manual 36637.

### Descripción

El conjunto de PG-200/PG-300 es un regulador tipo PG y una unidad amplificadora hidráulica integral. La bomba de aceite y el acumulador de gran capacidad alimentan al servomotor con aceite de alta presión (1379 ó 2482 kPa/200 ó 300 psi). El servomotor diferencial necesita presión de aceite para accionarse, ya sea en la dirección creciente o decreciente del combustible. Para controlar la posición de salida del regulador del servomotor, el flujo de aceite que entra o sale del servomotor es controlado por una válvula-relé piloto. La válvula-relé piloto consiste de un buje de válvula piloto y de un empujaválvula piloto. Una válvula reductora de presión reduce la presión excesiva del aceite (1379 ó 2482 kPa/200 ó 300 psi) a (758 ó 827 kPa/110 ó 120 psi) para la operación de la sección de control del regulador PG. Durante la operación, un conjunto de válvula piloto y bolas detecta las variaciones de velocidad y controla el flujo de aceite del regulador al cilindro-relé. El cilindro-relé (un pistón de simple efecto de 16,3 J/12 ft/lb) posiciona a la válvula-relé piloto para controlar la posición de salida del pistón de fuerza. Un sistema compensador estabiliza el sistema regulador. Incluye la válvula de aguja compensadora, el área de compensación del piloto que empuja la válvula, un pistón compensador y dos resortes intermedios. Para ayudar a comprender el funcionamiento básico, este manual ofrece una descripción breve del ajuste de la velocidad del regulador.

	PG-200	PG-300
presión del acumulador	1379 kPa/200 psi	2482 kPa/360 psi
diámetro del eje secundario	1,125-48 estriado	1,500-60 estriado

### Accesorios opcionales

El PG-200/PG-300 está diseñado para los conjuntos de tubos PGE, PGA, PGPL, PGG, PGL y PGD en su gran variedad de aplicaciones. Existen diferentes métodos de ajuste de velocidad y equipos auxiliares opcionales para los conjuntos de tubos, que pueden ser utilizados solos o en combinación con el PG-200/PG-300. Los equipos auxiliares ofrecen funciones secundarias tales como limitación de la carga del motor, control de la carga del motor para mantener una salida de potencia constante con cada ajuste de velocidad, limitación del combustible de puesta en marcha, admisión de sobrecargas temporarias, etcétera. Los accesorios opcionales utilizados en el conjunto de cárter del PG-200/PG-300 incluyen:

## Regulador del intercambiador de calor del PG (remoto solamente)

La función del intercambiador de calor es reducir la temperatura del aceite del regulador cuando el regulador funciona en ambientes con temperaturas elevadas. Se debe utilizar siempre que el regulador sobrepase la temperatura máxima de funcionamiento de 93 °C (200 °F). El intercambiador de calor puede ser agregado sin necesidad de cambiar o convertir el PG-200/ PG-300.

### IMPORTANTE

Algunos reguladores PG-200/PG-300 (fabricados antes de 1979) poseen una válvula presionizadora que podría estar inhabilitada. Si se agrega un intercambiador de calor a uno de estos reguladores, la válvula presionizadora (Figura 6-1, #4) debe ser desmontada para verificar que la misma no hubiera sido inhabilitada con un pasador. Si el pasador existe, debe ser extraído antes de volver a instalar la válvula presionizadora en el regulador.

## Servomotor del sobrealimentador

La función del servomotor del sobrealimentador es ayudar al motor primario a arrancar rápidamente, incrementando al máximo la salida de combustible del regulador en el arranque. El regulador del PG-200/PG-300 requiere de un sobrealimentador de gran salida, con una relación de presión de 1:1 o mayor. Cuando se utiliza el servomotor de sobrealimentación, algunas veces resulta necesario un limitador de combustible, una opción del conjunto de tubos PG.

## Referencias

El presente manual es uno de los que debe utilizar para describir un modelo de regulador PG-200/ PG-300. Para solicitar asesoramiento en la selección de funciones opcionales del regulador, o si fuera necesaria la conversión en planta, diríjase por carta o por teléfono a una de las oficinas de Woodward que figuran al final de este manual.

Manual	Título
25071	Aceites para dispositivos de control hidráulicos
25075	Embalajes protectores comerciales para almacenamiento de dispositivos de control hidráulicos-mecánicos
36036	Limitador de combustible de puesta en marcha para reguladores PG
36052	Lectores magnéticos de velocidad para reguladores PG, UG8 y UG-40
36404	Ánalysis y solución de problemas del regulador PG
36601	Control de carga polarizada de presión absoluta en el múltiple y limitador de combustible
36604	Regulador de resorte PGA
36614	Regulador PG con ajuste de velocidad de cuadrante
36615	Regulador PG con ajuste de velocidad de palanca
36621	Regulador PG con varillaje para caída de velocidad
36627	Regulador PGG
36630	Sistema básico de control de carga para reguladores PG
36636	Reguladores resistente a la vibración PGA-58 y 200/300
36637	Actuador integral EG para reguladores PG
36640	Varilla estabilizadora extensible para reguladores PG
36641	Intercambiador de calor del aceite del regulador
36650	Conjunto de cierre accionado por solenoide
36651	Conjunto de cierre accionado por presión
36652	Alarmas y cierres de seguridad automáticos
36653	Cierre accionado por presión para los reguladores PGD y PGL
36661	Presión manométrica del múltiple del limitador de combustible
36662	Dispositivo de control de fuerza torsional con caída de velocidad

Manual	Título
36684	Servomotor del sobrealimentador
36685	Solenoide de cierre del PG
36686	Sistema neumático de compensación de carga para reguladores PGA
36691	Ajuste de velocidad electrónico para reguladores PG (PG-TR)
36694	Reguladores PG-PL
36695	Presión de aire polarizada del múltiple del limitador de combustible

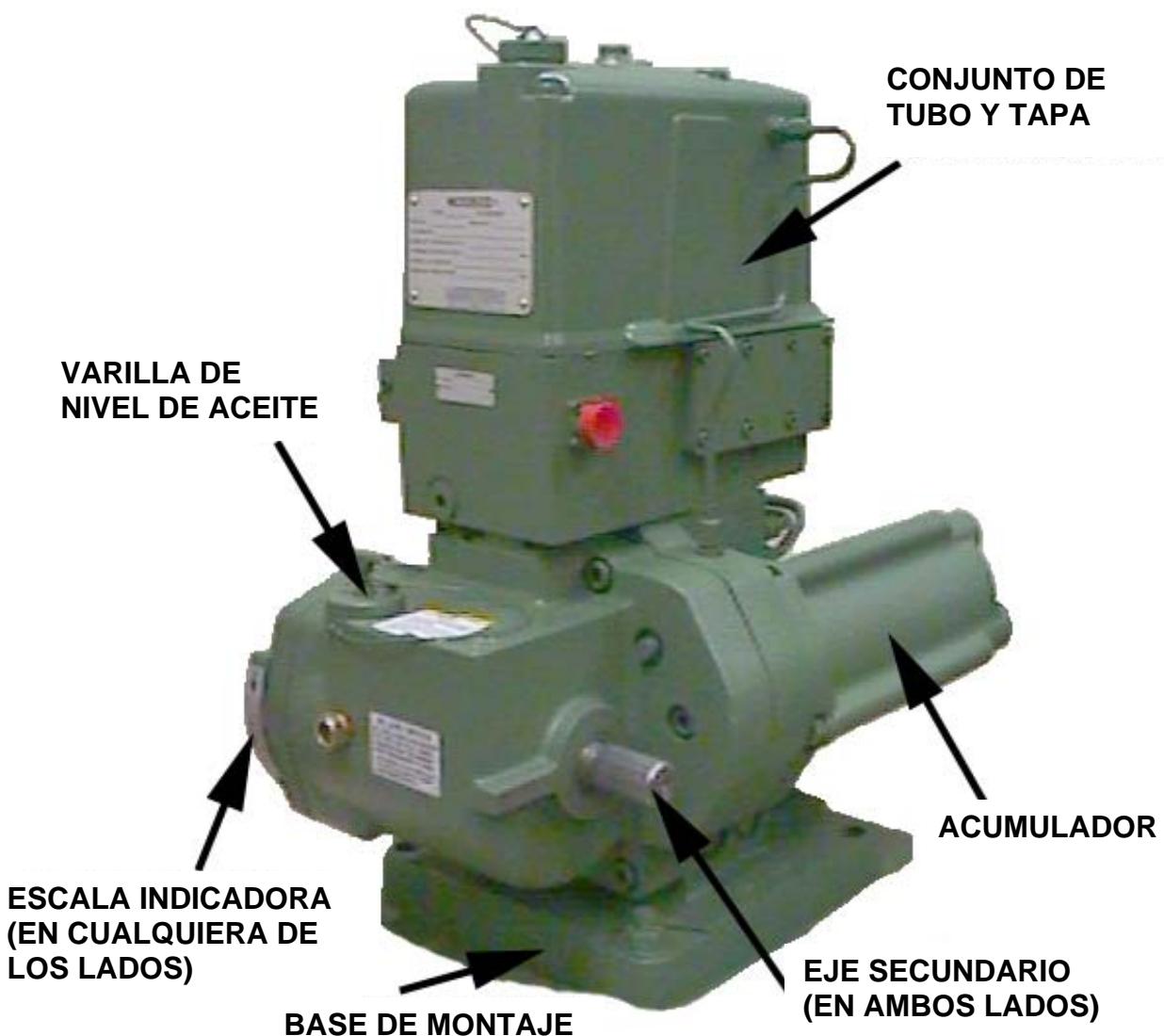


Figura 1-1. Esquema del regulador PG-200/PG-300

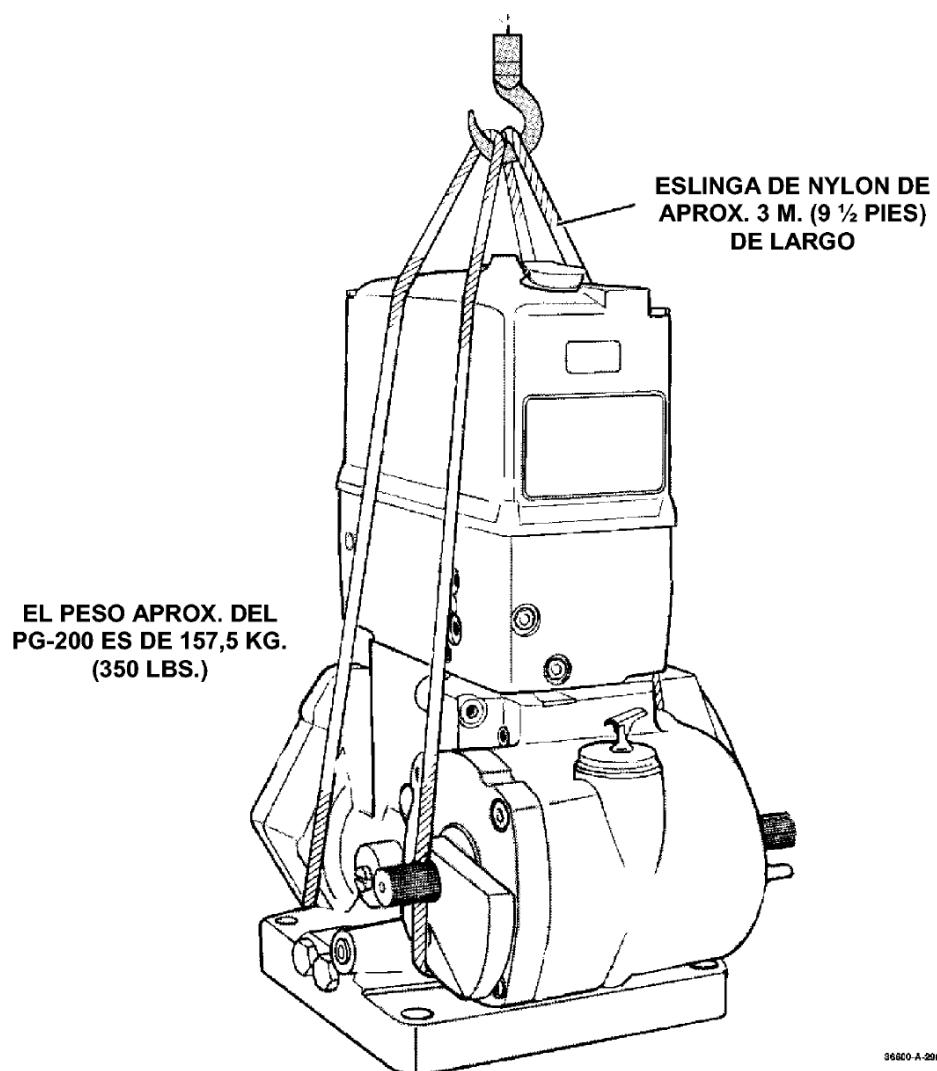
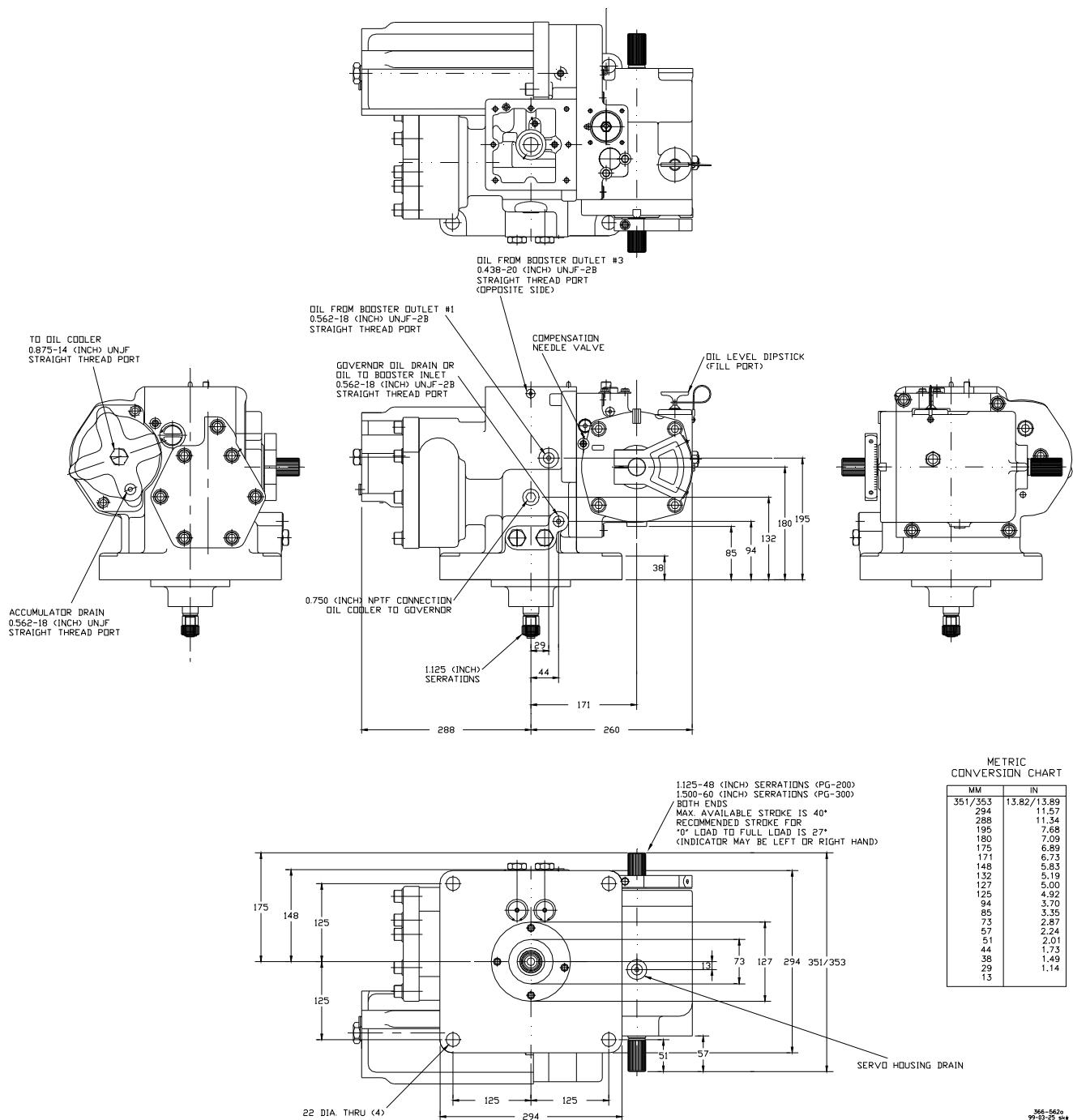


Figura 1-2. Eslinga de suspensión para el regulador PG-200/300



OIL FROM BOOSTER OUTLET #3 0.438-20 (INCH) UNJF-2B STRAIGHT THREAD PORT (OPPOSITE SIDE) = ACEITE DE LA SALIDA #3 DEL SOBREALIMENTADOR 0,438-20 (PULG.) UNJF-2B PUERTO ROSCADO RECTO (LADO OPUESTO)  
OIL FROM BOOSTER OUTLET #1 0.562-18 (INCH) UNJF-2B STRAIGHT THREAD PORT = ACEITE DE LA SALIDA #1 DEL SOBREALIMENTADOR 0,562-18 (PULG.) UNJF-2B PUERTO ROSCADO RECTO  
GOVERNOR OIL DRAIN OR OIL TO BOOSTER INLET 0.562-18 (INCH) UNJF-2B STRAIGHT THREAD PORT = DRENAJE DE ACEITE DEL REGULADOR O ACEITE A LA ENTRADA DEL SOBREALIMENTADOR 0,562-18 (PULG.) UNJF-2B PUERTO ROSCADO RECTO  
COMPENSATION NEEDLE VALVE = VÁLVULA DE AGUJA COMPENSADORA  
OIL LEVEL DIPSTICK (FILL PORT) = VARILLA DE NIVEL DE ACEITE (LLENAR PUERTO)  
TO OIL COOLER 0.875-14 (INCH) UNJF STRAIGHT THREAD PORT = AL ENFRIADOR DE ACEITE 0,875-14 (PULG.) UNJF-2B PUERTO ROSCADO RECTO  
ACCUMULATOR DRAIN 0.562-18 (INCH) UNJF STRAIGHT THREAD PORT = DRENAJE DEL ACUMULADOR 0,562-18 (PULG.) UNJF PUERTO ROSCADO RECTO  
0.750 (INCH) NPTF CONNECTION OIL COOLER TO GOVERNOR = CONEXIÓN NPTF 0,750 (PULG.) ENFRIADOR DE ACEITE AL REGULADOR  
1.125 (INCH) SERRATIONS = ESTRÍAS DE 1,125 (PULG.)  
1.125-48 (INCH) SERRATIONS (PG-200) = ESTRÍAS DE 1,125-48 (PULG.) (PG-200)  
1.500-60 (INCH) SERRATIONS (PG-300) = ESTRÍAS DE 1,500-60 (PULG.) (PG-300)  
BOTH ENDS = AMBOS EXTREMOS  
MAX. AVAILABLE STROKE IS 40° = EL RECORRIDO MÁX. ES DE 40°  
RECOMMENDED STROKE FOR "0" LOAD TO FULL LOAD IS 27° = EL RECORRIDO RECOMENDADO PARA CARGA "0" A COMPLETA ES DE 27°  
(INDICATOR MAY BE LEFT OR RIGHT HAND) = (EL INDICADOR PUEDE ESTAR A LA DERECHA O A LA IZQUIERDA)  
METRIC CONVERSION CHART = TABLA DE CONVERSIÓN MÉTRICA  
SERVO HOUSING DRAIN = DRENAJE DE LA CAJA DEL SERVOMOTOR

Figura 1-3. Dibujo acotado del regulador PG-200/300

## Capítulo 2.

### Instalación

#### Introducción

Este capítulo trata sobre la recepción, almacenamiento e instalación del regulador PG-200/PG-300 (ver dibujo acotado, Figura 1-3).

#### **!ADVERTENCIA**

Debido a los niveles de ruido típicos en ambientes con turbinas o motores, se debe utilizar protección auditiva cuando se trabaja en o cerca del regulador.

#### **!ADVERTENCIA**

La superficie de este producto puede llegar a estar lo suficientemente caliente o fría para representar un peligro. Utilice el equipo de protección adecuado para la manipulación del producto en estas circunstancias. Los rangos de temperatura se incluyen en la sección de especificaciones de este manual.

#### **!ADVERTENCIA**

Se recomienda la implementación de un procedimiento predictivo de apagado cuando el nivel de combustible esté por debajo del mínimo. El incumplimiento de estas recomendaciones puede provocar lesiones físicas y/o daños materiales.

#### **AVISO**

Sea cuidadoso al manipular e instalar el accionador. Particularmente, evite golpear el eje de transmisión, eje terminal o el conector eléctrico. El uso indebido puede dañar sellos, partes internas y ajustes de fábrica. No apoye el accionador sobre su eje de transmisión.

#### **!ADVERTENCIA**

En este producto no se proporciona una protección antiincendios externa. Es responsabilidad del usuario satisfacer los requisitos aplicables para su sistema.

#### Operación inicial

#### **!ADVERTENCIA**

Lea el capítulo de instalación antes de poner en funcionamiento el motor equipado con este accionador. Asegúrese de que todos los pasos de instalación se hayan cumplido adecuadamente y de que todas las conexiones estén aseguradas y ensambladas de forma correcta. Revise con cuidado la dirección de rotación de la bomba de aceite del accionador.

## Recepción

El regulador PG-200/PG-300 sale de fábrica en posición vertical, empernado a una plataforma de madera. El regulador se calibra en fábrica de acuerdo con especificaciones exactas y luego se drena el aceite. Una capa delgada de aceite cubre las piezas internas para evitar la oxidación. La calibración y la limpieza interior no son necesarias antes de la instalación y puesta en funcionamiento. El eje impulsor y los ejes secundarios están recubiertos con una capa delgada de aceite, también se puede aplicar una solución protectora a los obturadores blandos a pedido del cliente. La solución protectora debe eliminarse antes de la instalación con un trapo y alcohol mineral.

### AVISO

**Sea cuidadoso al manipular el regulador. Particularmente, evite golpear el eje de transmisión. No apoye o deje caer el accionador sobre su eje de transmisión. Esto podría dañar el engranaje y los rodamientos en el regulador de la bomba de aceite.**

## Almacenamiento

Si el regulador PG-200/PG-300 va a ser almacenado durante algún tiempo, consulte las especificaciones del procedimiento 25075 de Woodward, Embalajes protectores comerciales para almacenamiento de dispositivos de control hidráulicos-mecánicos.

## Requisitos para la instalación

La Figura 1-3 muestra las dimensiones generales, la ubicación de los orificios de instalación, las medidas de los adaptadores hidráulicos, las dimensiones de los ejes impulsor y secundario y los puntos de ajuste. Se debe dejar espacio suficiente para la instalación, el retiro y las tareas de reparación del regulador. El drenaje de aceite del regulador debe ser de fácil acceso.

## Instalación

Instale el regulador PG-200/PG-300 en el bloque impulsor auxiliar del motor. El eje impulsor debe deslizarse dentro del acoplamiento impulsor o conector auxiliar sin hacer fuerza. Tenga la precaución de no empujar el eje impulsor dentro del regulador. El alineamiento incorrecto o el ajuste excesivo entre las piezas puede causar desgaste o agarrotamiento. También puede ocasionar sacudidas en la salida el regulador.

### AVISO

**Si el regulador cae o se instala en el eje impulsor o acoplamiento impulsor, el eje impulsor, la obturación del eje impulsor u otras piezas del regulador pueden dañarse.**

## Varillaje del sistema de combustible

Alinee e instale el varillaje entre el sistema de combustible y el regulador PG-200/PG-300. El varillaje debe moverse libremente y no debe tener demasiado juego. Utilice aproximadamente 2/3 del recorrido de la salida del regulador ( $26^{\circ}$ ) entre funcionamiento en vacío y combustible completo. Permita un sobrerrecorrido adecuado (normalmente  $7^{\circ}$ ) para que el regulador pueda producir el cierre total y alimentar combustible completo a carga plena. El recorrido de salida del regulador entre la posición cerrada y la marcha en vacío no debe ser inferior a  $5^{\circ}$ . Muchos reguladores incluyen un cierre compensador opcional y como está opción no puede verse sin desarmar el regulador, se debe tomar la siguiente precaución:

### AVISO

Debido a la ubicación del puerto del cierre compensador en la pared del servomecanismo de relé, se debe ajustar el varillaje de salida del regulador para que utilice un recorrido no inferior a  $5^{\circ}$  entre el cierre y el funcionamiento en vacío.

El cierre compensador se describe en más detalle en el Capítulo 4.

## Conexiones hidráulicas y eléctricas

Realice todas las demás conexiones hidráulicas y eléctricas que correspondan para el modelo PG-200/PG-300 que está instalando utilizando los manuales Woodward correspondientes.

## Servomotor del sobrealimentador

El servomotor del sobrealimentador está instalado a distancia del regulador. Realice todas las conexiones hidráulicas del sobrealimentador al regulador (ver manual 36684, Servomotor del sobrealimentador). El servomotor del sobrealimentador es accionado por una presión de aire de puesta en marcha de 1034 a 1379 kPa (150 a 200 psi) y el aceite a presión del sobrealimentador mueve el pistón del servomotor a la posición máxima de combustible. Realice la conexión de aire de puesta en marcha al sobrealimentador en la entrada opcional de suministro de aire (la entrada con orificio). Tapone la otra entrada. Durante la puesta en marcha, la posición del combustible del regulador se puede controlar con el limitador de combustible (si existe). Debido al gran volumen de aceite necesario para mover el servomotor PG-200/PG-300, el tornillo limitador del sobrealimentador deberá estar regulado para permitir la salida máxima del servomotor del sobrealimentador.

## Intercambiador de calor

El intercambiador de calor está instalado a distancia del regulador. Realice todas las conexiones hidráulicas del intercambiador de calor al regulador (ver manual 36641, Intercambiador de calor del aceite del regulador). Si se instala un intercambiador de calor a un regulador fabricado antes de 1979, se debe retirar la válvula presionizadora (Figura 6-1 #4) para verificar que la misma no hubiera sido inhabilitada con un pasador. Si el pasador existe, debe ser extraído antes de volver a instalar la válvula presionizadora en el regulador. Si se agrega un intercambiador de calor en un regulador que no cuenta con una válvula presionizadora, la misma debe ser instalada.

## Alimentación de aceite

Antes de que el regulador sea puesto en marcha y se haya llenado el acumulador, serán necesarios aproximadamente cuatro litros/cuartos de galón de aceite para llenar el regulador. La capacidad de aceite del regulador es de 7,1 litros (7,5 cuartos de galón). Después de la puesta en marcha inicial, se debe agregar aceite al regulador para completar el aceite hasta la marca de nivel máximo de la varilla de nivel de aceite. Controle el nivel de aceite con el regulador en funcionamiento.

## Aceites para los dispositivos de control hidráulicos

Esta información sirve de guía para la selección del aceite hidráulico/lubricante para el regulador. La selección del grado del aceite se basa en la variación de la viscosidad respecto del rango de temperatura del regulador. La información también ayuda a reconocer y corregir problemas comunes asociados con el aceite utilizado en los productos fabricados por Woodward. El objetivo no es sugerir la elección de aceites lubricantes para el motor, turbina u otro tipo de motor primario.

El aceite del regulador lubrica y genera potencia hidráulica. El aceite debe tener un índice de viscosidad que le permita trabajar dentro del rango de temperatura operativa y debe poseer la mezcla exacta de aditivos que le permita mantenerse estable y predecible dentro de este rango. El fluido del regulador debe ser compatible con los materiales de los obturadores (por ejemplo, nitrilo, poliacrílico y fluorocarburo). Muchos aceites para motores a gas y automotrices, aceites lubricantes industriales y otros aceites de origen mineral o sintético cumplen con estos requisitos. Los reguladores Woodward fueron diseñados para funcionar de manera estable con la mayoría de los aceites, siempre que, dentro del margen de temperatura de operación, la viscosidad del fluido se mantenga dentro del rango de 50 a 3000 SUS (Saybolt Universal Seconds). Lo ideal sería que, a la temperatura operativa normal, la viscosidad se mantuviera entre 100 y 300 SUS. La respuesta inadecuada del regulador o la inestabilidad suelen ser indicadores de un aceite demasiado o insuficientemente denso.

El desgaste excesivo de las piezas o agarrotamiento en un regulador indica la posibilidad de:

1. Lubricación insuficiente a causa de:
  - A. Un aceite que fluye lentamente cuando está frío o durante la puesta en marcha.
  - B. Una restricción en la tubería de aceite, obstrucciones internas o ángulos en las tuberías.
  - C. Ausencia de aceite en el regulador o nivel de aceite demasiado bajo.
2. Contaminación del aceite causada por:
  - A. Contenedores de aceite sucios
  - B. Un regulador que es expuesto a ciclos de calentamiento y enfriamiento, creando condensación de agua en el aceite.
3. Aceite inadecuado para las condiciones operativas.
4. Nivel de aceite incorrecto que produce un aceite espumoso y aireado.

La operación continua del regulador por encima del límite máximo de temperatura del aceite resultará en la oxidación del aceite, que se podrá detectar por la capa o depósito de sedimentos en las piezas del regulador. Para reducir la oxidación del aceite, disminuya la temperatura operativa del regulador con un intercambiador de calor u otro medio, o cambie por un aceite con mayor resistencia a la oxidación a la temperatura operativa existente.

### ADVERTENCIA

Si la viscosidad excede el rango de 50 a 3000 SUS puede ocurrir que se pierda el control de la estabilidad del motor o que el motor primario se dispare. La sobrevelocidad puede dañar el motor y causar heridas oncluso la muerte.

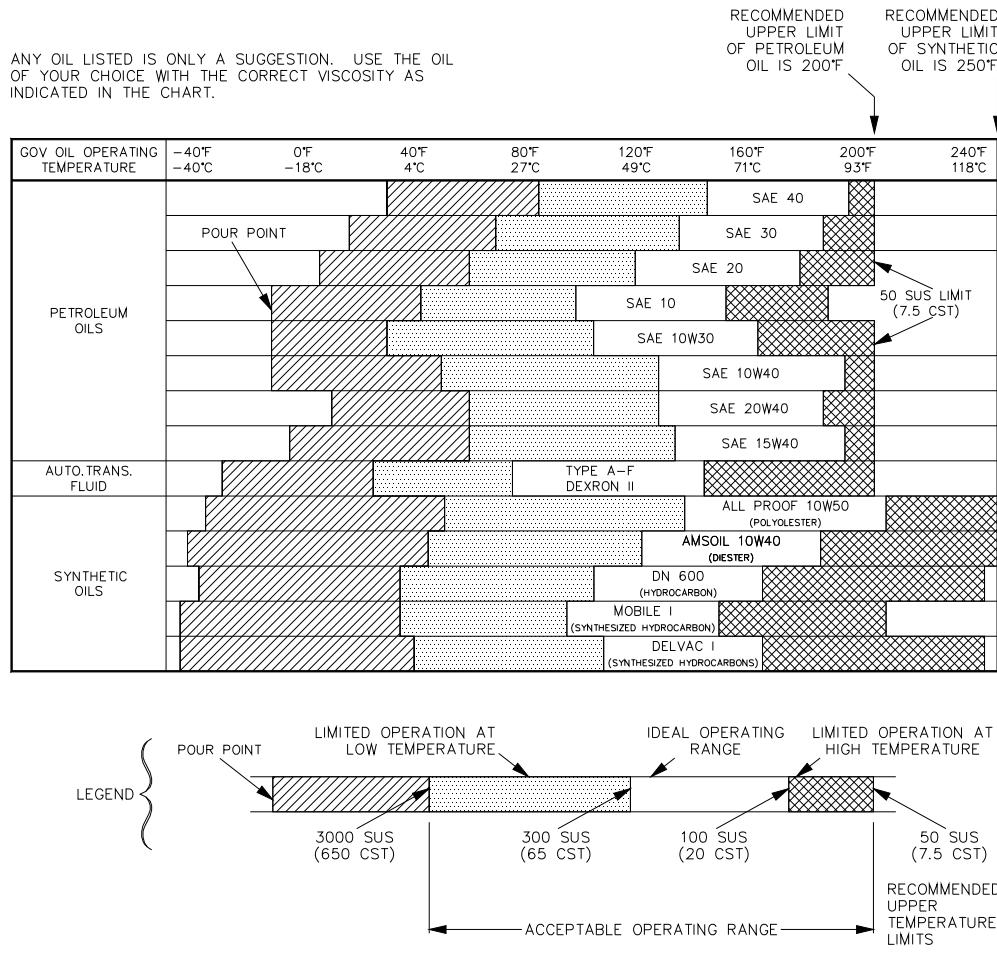
En la tabla encontrará recomendaciones relacionadas con las viscosidades específicas de los aceites. Seleccione una marca de aceite que sea fácil de conseguir, ya sea mineral o sintético, y utilice siempre el mismo. No mezcle diferentes clases de aceite. Todos los aceites para motores incluidos en la clasificación del API (American Petroleum Institute), de los grupos "S" y "C" y que comienzan con "SA" y "CA" a "SF" y "CD" son aptos para reguladores. Los aceites que cumplan con los requisitos de funcionamiento de las siguientes especificaciones también pueden ser utilizados: MIL-L-2104A, MIL-L-2104B, MIL-L-2104C, MIL-L-46152, MIL-L-46152A, MIL-L-46152B, MIL-L-45199B.

Si el aceite está contaminado o si se sospecha que es causa de inestabilidad del regulador, cámbielo. Drene el aceite mientras está caliente y agitado y lave el regulador con una descarga de solvente limpio que contenga algo de lubricación antes de volver a llenarlo con aceite nuevo. Si el tiempo de drenaje no es suficiente para que el solvente drene completamente o se evapore, lave el regulador con el mismo aceite con el luego lo va a llenar para evitar la dilución y la posible contaminación del aceite nuevo. Para evitar la contaminación, el aceite nuevo debe estar libre de polvo, agua u otros materiales extraños. Utilice contenedores limpios para el almacenamiento y transferencia del aceite.

Un aceite cuidadosamente seleccionado de acuerdo con las condiciones operativas y compatible con los componentes del regulador proporcionará un largo período de servicio entre recambios. En condiciones ideales (exposición mínima al polvo y al agua y operación dentro de los límites de temperatura del aceite), los cambios podrán extenderse. La programación de un análisis regular del aceite ayuda a determinar la frecuencia de los cambios.

Cualquier problema persistente o recurrente relacionado con el aceite deberá ser consultado con un especialista en aceite calificado para su solución.

La temperatura de operación continua recomendada para el aceite es de 60 a 93 °C (140 a 200 °F). Mida la temperatura del regulador o del actuador en la parte inferior externa del cárter. La temperatura real del aceite será de en unos 6 °C (10 °F) más.



250-079h

ANY OIL LISTED IS ONLY A SUGGESTION. USE THE OIL OF YOUR CHOICE WITH THE CORRECT VISCOSITY AS INDICATED IN THE CHART = LOS ACEITES DE LA LISTA SON SÓLO SUGERENCIAS. UTILICE EL ACEITE DE SU ELECCIÓN CON LA VISCOSIDAD ADECUADA COMO SE INDICA EN LA TABLA RECOMMENDED UPPER LIMIT OF PETROLEUM OIL IS 200°F = EL LÍMITE MÁXIMO RECOMENDADO PARA ACEITES DE PETRÓLEO ES DE 200 °F (93 °C) RECOMMENDED UPPER LIMIT OF SYNTHETIC OIL IS 250°F = EL LÍMITE MÁXIMO RECOMENDADO PARA ACEITES SINTÉTICOS ES DE 250 °F (118 °C)

LEGEND = LEYENDA

POUR POINT = PUNTO DE FLUIDEZ

LIMITED OPERATION AT LOW TEMPERATURE = OPERACIÓN LIMITADA A TEMPERATURA BAJA

IDEAL OPERATING RANGE = RANGO OPERATIVO IDEAL

LIMITED OPERATION AT HIGH TEMPERATURE = OPERACIÓN LIMITADA A TEMPERATURA ELEVADA

RECOMMENDEND TEMPERATURE LIMITS = LÍMITES MÁXIMOS DE TEMPERATURA RECOMENDADOS

ACCEPTABLE OPERATING RANGE = RANGO OPERATIVO ACEPTABLE

Figura 2-1. Viscosidad y temperatura operativa de los aceites

**Tabla comparativa de grados de viscosidad**

VISCOSITY COMPARISONS				
CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS (SUS) NOMINAL	SAE MOTOR (APPROXIMATE)	SAE GEAR (APPROXIMATE)	ISO
15	80	5W		15
22	106	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

250-087  
97-11-04 skw

Figura 2-2. Equivalencias de las viscosidades en los aceites lubricantes

## Capítulo 3.

# Funcionamiento y ajustes

### Introducción

Esta sección describe la puesta en marcha inicial y los ajustes básicos del conjunto PG-200/PG-300.

### Puesta en marcha inicial

Antes de la puesta en marcha inicial del PG-200/PG-300, asegúrese de haber cumplimentado correctamente todos los pasos del Capítulo 2.

#### **!ADVERTENCIA**

Esté siempre preparado para realizar una parada de emergencia al arrancar el motor, la turbina u otro tipo de propulsor con el objeto de protegerlos contra el descontrol o la sobrevelocidad y evitar averías susceptibles de provocar de lesiones, muerte o daños materiales.

### Ajustes

Normalmente, los únicos requisitos para la puesta en servicio de un regulador nuevo o reparado y calibrado son llenar el regulador con aceite y ajustar la válvula de aguja compensadora para obtener máxima estabilidad. Todos los demás ajustes operativos se llevan a cabo durante la calibración en fábrica de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No deberían ser necesarios ajustes adicionales. No realice ningún ajuste en el interior del regulador a menos que esté completamente familiarizado con el procedimiento correcto.

### Ajustes de la válvula de aguja compensadora

La válvula de aguja compensadora es una pieza regulable del sistema de compensación. El ajuste de la misma, que afecta la estabilidad del regulador, se realiza de acuerdo con las características individuales del motor primario (ver Figura 6-1 #12).

#### Para ajustar la válvula de aguja:

1. Con el motor primario funcionando en régimen de marcha EN VACÍO, abra la válvula de aguja compensadora hasta que el regulador comience a oscilar. Permita que el regulador oscile durante varios minutos para eliminar así el aire atrapado en los circuitos hidráulicos.

#### **IMPORTANTE**

Para lograr que el regulador oscile, puede ser necesario elevar momentáneamente la velocidad del mismo.

2. Cierre lentamente la válvula de aguja compensadora hasta que la oscilación desaparezca. Mantenga la válvula de aguja abierta todo lo posible para evitar la respuesta lenta del regulador. El ajuste de la válvula de aguja puede ser una abertura de 1/16 a 2 vueltas. No cierre la válvula de aguja totalmente. El regulador no puede funcionar correctamente en esta condición.

3. Verifique la estabilidad del regulador alterando manualmente el ajuste de velocidad del regulador. El ajuste de la compensación será correcto cuando el regulador vuelva a la velocidad con un mínimo sobreimpulso o subimpulso. Una vez que la válvula de aguja esté correctamente regulada, no será necesario modificar el ajuste a menos que haya un cambio permanente importante en la temperatura que altere la viscosidad del aceite. Si existen problemas de estabilidad en condiciones de velocidad plena/carga plena, será necesario realizar ajustes adicionales.

## **Presión**

La presión de la bomba de aceite en el modelo PG-200 debe ser superior a 1379 kPa (200 psi) a la velocidad operativa. La presión en el modelo PG-300 deberá ser superior a 2068 kPa (300 psi) a la velocidad operativa. Para controlar la presión interna, instale un manómetro en el puerto rosado recto .562-18 identificado como aceite de la salida del sobrealimentador número 1 en la Figura 1-3 de este manual.

## Capítulo 4.

# Principios de funcionamiento

### Introducción

Este capítulo describe el funcionamiento de los elementos básicos de los conjuntos de cárter, acumulador y cilindro de fuerza del PG-200/PG-300. El dibujo acotado (Figura 4-1) muestra las relaciones de trabajo de las diferentes piezas. El ajuste de la velocidad se encuentra en el conjunto de tubos del regulador PG-200/PG-300 y sólo se proporciona una explicación breve que ayuda a comprender el funcionamiento básico.

La descripción del funcionamiento comprende dos partes:

- Sección del amplificador
- Sección del regulador

### Sección del amplificador

#### Bomba de aceite y acumulador

El PG-200/PG-300 posee su propio colector de aceite y bomba de aceite. El eje impulsor es accionado a una velocidad proporcional a la velocidad del motor mediante una conexión mecánica con el motor y hace girar el engranaje impulsor de la bomba y la borna giratoria. Cuando el engranaje impulsor interno de la bomba hace girar el engranaje externo, el aceite del colector es llevado por la dentadura del engranaje hacia el lado de descarga de la bomba. Al engranarse ambos engranajes, el aceite es empujado fuera de los espacios entre las dentaduras.

Cuatro válvulas de retención, dos en el lado de succión y dos en el lado de descarga de la bomba, permiten que el eje impulsor gire en una u otra dirección sin necesidad de modificar la operación del PG-200/PG-300. Si los engranajes impulsores de la bomba girasen en la dirección contraria, las válvulas de retención abiertas se cerrarían y las válvulas de retención cerradas se abrirían.

El aceite del lado de descarga de la bomba empuja el pistón del acumulador contra el resorte del acumulador. Cuando el movimiento del pistón libera el puerto de derivación, el exceso de aceite a presión de la bomba es devuelto al colector mediante la válvula presionizadora o el intercambiador de calor. El acumulador es un depósito de aceite a presión y funciona como una válvula de descarga que limita la presión máxima en esta parte del circuito hidráulico. La presión se mantiene en un mínimo de 1379 kPa (200 psi) en el PG-200 y en 2482 kPa (360 psi) en el PG-300.

Cuando el PG-200/PG-300 se utiliza con el intercambiador de calor opcional, el aceite fluye desde la derivación del acumulador a través del intercambiador de calor. Si el flujo de aceite a través del intercambiador se ve restringido y la presión alcanza 172 kPa (25 psi), la válvula presionizadora se abre y dirige el aceite derivado de regreso al colector.

#### Servomotor

La válvula-relé piloto controla el flujo del aceite a 1379 a 2482 kPa (200 o 360 psi) que va al conjunto de servomotor. El pistón de fuerza, que trabaja a través del varillaje conector, controla el motor o turbina.

El pistón de fuerza funciona como un tipo diferencial y necesita que el aceite a presión se mueva en la dirección de aumento o disminución del aceite. El pistón diferencial dirige continuamente aceite a presión hacia el lado del área menor. La presión constante trata de mover el pistón en la dirección de disminución de combustible, pero el pistón no puede moverse para disminuir el aceite de la unidad de combustible en los espacios entre el pistón de relé y el lado del área grande del pistón del servomotor es enviado al colector. El aceite sólo está conectado con el colector cuando el empujaválvula de la válvula-relé piloto está por debajo de la posición centrada.

Cuando el empujaválvula de la válvula-relé piloto está por encima de la posición centrada, el aceite fluye hacia el lado de control (área grande) del pistón del servomotor. La fuerza resultante de la presión del aceite sobre la superficie del área grande que es mayor que la fuerza constante en el lado de carga (área menor), mueve el pistón en la dirección de aumento del combustible.

## IMPORTANTE

El pistón de fuerza sólo se puede mover cuando la válvula-relé piloto está descentrada y permite el flujo de aceite.

## Sección del regulador

La sección del regulador del PG-200/PG-300 está equipada con una válvula reductora de presión, una cabeza esférica, un empujaválvula piloto, una borna giratoria, un sistema de compensación y un servomecanismo de relé.

### Válvula reductora de presión

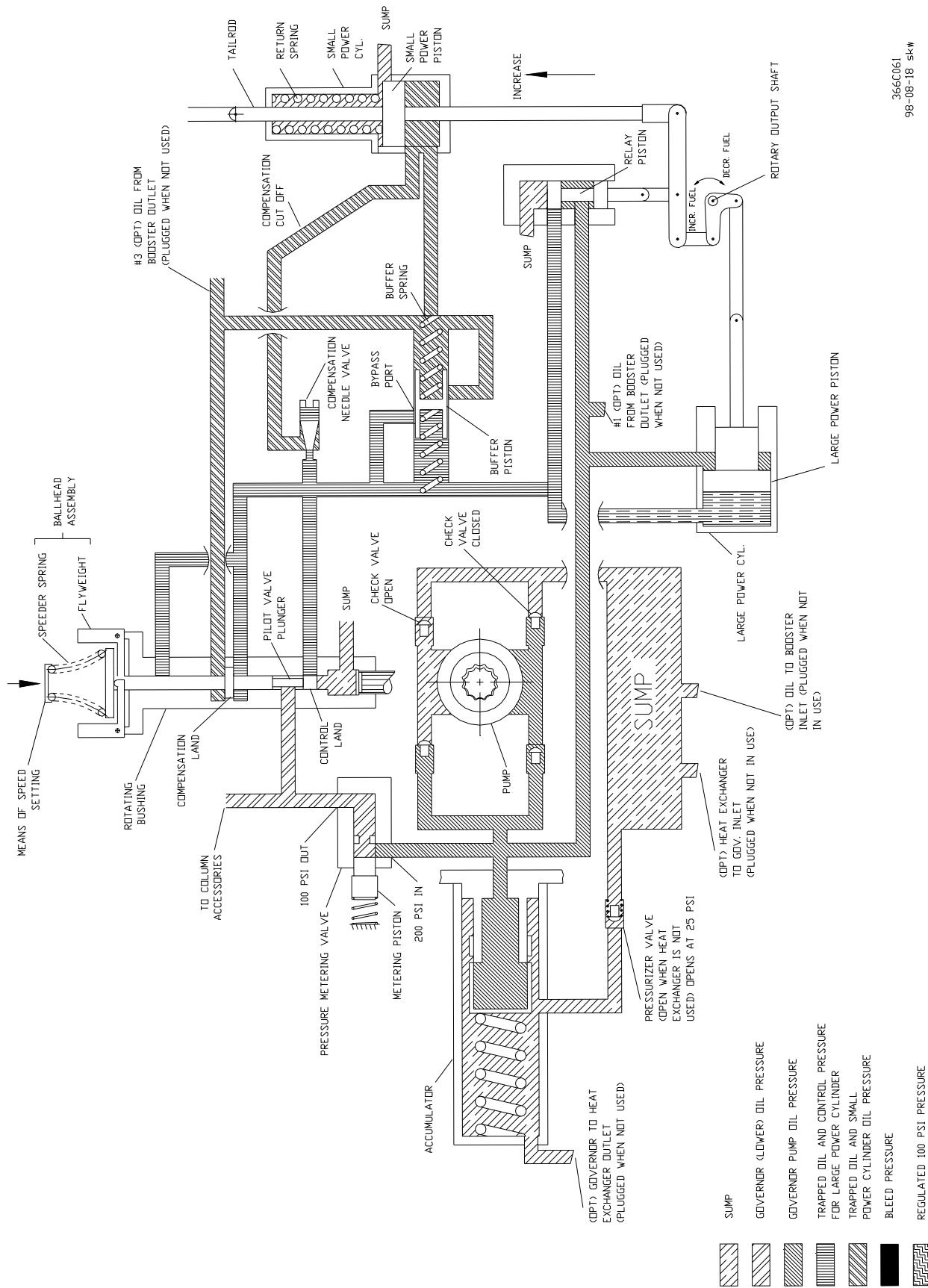
La válvula reductora de presión recibe todo el caudal de la bomba de aceite y abastece aceite a 690 kPa (100 psi) a la sección del regulador y a los ajustes de velocidad adicionales y funciones auxiliares del conjunto de columnas. El aceite a 1379 ó 2482 kPa (200 ó 300 psi) ingresa a la válvula reductora de presión en el pistón regulador, donde su flujo es controlado por el movimiento del pistón regulador. Una presión en el pistón regulador superior a 690 kPa/100 psi hace que se mueva hacia la izquierda, contra un resorte de referencia, cerrando el reductor de presión para restringir el flujo de aceite. Una presión inferior a 690 kPa/100 psi permite que el resorte de referencia mueva el pistón regulador, ampliando la entrada.

### Sección de regulación

El extremo superior de la borna giratoria sostiene el conjunto de cabeza esférica, transmitiendo un accionamiento directo del motor primario a los contrapesos. El cojinete de empuje que se encuentra encima de la pestaña del contrapeso permite que el empujaválvula piloto permanezca fijo mientras la borna gira. Esto reduce la fricción entre la borna y la cabeza del vástago.

Se puede utilizar una cabeza esférica bañada en aceite y accionada por resorte para filtrar torsionales de entrada perjudiciales que pudieran ser transferidas al control de salida del regulador. Estas cabezas esféricas se describen más detalladamente en el Boletín de servicio técnico Woodward 50001.

Cuando la cabeza giratoria gira, la fuerza centrífuga desarrollada por los contrapesos trata de levantar el empujaválvula piloto, mientras la fuerza del resorte variador carga-velocidad lo empuja hacia abajo. La mayor de las dos fuerzas es la que mueve al empujaválvula piloto.



366061  
98-08-18 skw

MEANS OF SPEED SETTING = AJUSTE DE VELOCIDAD  
 SPEEDER SPRING = RESORTE VARIADOR CARGA-VELOCIDAD  
 BALLHEAD ASSEMBLY = CONJUNTO DE CABEZA ESFÉRICA  
 FLYWEIGHT = CONTRAPESO  
 #3 (OPT) OIL FROM BOOSTER OUTLET = ACEITE DE LA SALIDA DEL SOBREALIMENTADOR #3 (OPC.) (TAPADA CUANDO NO ESTÁ EN USO)  
 ROTATING BUSHING = BORNA GIRATORIA  
 COMPENSATION LAND = ÁREA DE COMPENSACIÓN  
 TO COLUMN ACCESORIES = A LOS ACCESORIOS DE LA COLUMNA  
 100 PSI OUT = SALIDA DE 100 PSI  
 PILOT VALVE PLUNGER = EMPUJAVÁLVULA PILOTO  
 COMPENSATION CUT OFF = CIERRE COMPENSADOR  
 TAILROD = VARILLA ESTABILIZADORA  
 RETURN SPRING = MUELLE DE RETORNO  
 PRESSURE METERING VALVE = VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN  
 CONTROL LAND = ÁREA DE CONTROL  
 SUMP = COLECTOR  
 COMPENSATION NEEDLE VALVE = VÁLVULA DE AGUJA COMPENSADORA  
 SMALL POWER CYL. = CILINDRO DE FUERZA CHICO  
 METERING PISTON = PISTÓN AMORTIGUADOR  
 CHECK VALVE OPEN = VÁLVULA DE RETENCIÓN ABIERTA  
 BYPASS PORT = PUERTO DE DERIVACIÓN  
 BUFFER SPRING = MUELLE INTERMEDIO  
 SUMP = COLECTOR  
 SMALL POWER PISTON = PISTÓN DE FUERZA CHICO  
 ACCUMULATOR = ACUMULADOR  
 200 PSI IN = ENTRADA DE 200 PSI  
 CHECK VALVE CLOSED = VÁLVULA DE RETENCIÓN CERRADA  
 BUFFER PISTON = PISTÓN REGULADOR  
 SUMP = COLECTOR  
 INCREASE = AUMENTA  
 (OPT) GOVERNOR TO HEAT EXCHANGER OUTLET (PLUGGED WHEN NOT USED) = SALIDA DEL REGULADOR AL INTERCAMBIADOR DE CALOR (OPC.) (TAPADA CUANDO NO ESTÁ EN USO)  
 PRESSURIZER VALVE (OPEN WHEN HEAT EXCHANGER IS NOT USED) OPENS AT 25 PSI = VÁLVULA PRESIONIZADORA (ABIERTA CUANDO NO SE UTILIZA UN INTERCAMBIADOR DE CALOR) SE ABRE A 25 PSI  
 (OPT) HEAT EXCHANGER TO GOV. INLET (PLUGGED WHEN NOT IN USE) = SALIDA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR AL REGULADOR (OPC.) (TAPADA CUANDO NO ESTÁ EN USO)  
 OPT OIL TO BOOSTER INLET (PLUGGED WHEN NOT IN USE) = ENTRADA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR AL REGULADOR (OPC.) (TAPADA CUANDO NO ESTÁ EN USO)  
 LARGE POWER CYL. = CILINDRO DE FUERZA GRANDE  
 #1 (OPT) OIL FROM BOOSTER OUTLET (PLUGGED WHEN NOT IN USE) = ACEITE DE LA SALIDA DEL SOBREALIMENTADOR #1 (OPC.) (TAPADA CUANDO NO ESTÁ EN USO)  
 RELAY PISTON = PISTÓN DE RELÉ  
 ROTARY OUTPUT SHAFT = EJE DE SALIDA ROTATIVO  
 LARGE POWER PISTON = PISTÓN DE FUERZA GRANDE  
 SUMP = COLECTOR  
 GOVERNOR (LOWER) OIL PRESSURE = PRESIÓN DE ACEITE DEL REGULADOR (INFERIOR)  
 GOVERNOR PUMP OIL PRESSURE = PRESIÓN DE ACEITE DE LA BOMBA DEL REGULADOR  
 TRAPPED OIL AND CONTROL PRESSURE FOR LARGE POWER CYLINDER = ACEITE ATRAPADO Y CONTROL DE PRESIÓN DEL CILINDRO DE ACEITE GRANDE  
 TRAPPED OIL AND SMALL POWER CYLINDER OIL PRESSURE = ACEITE ATRAPADO Y PRESIÓN DE ACEITE DEL CILINDRO DE FUERZA CHICO  
 BLEED PRESSURE = PRESIÓN DE DESCARGA  
 REGULATED 100 PSI PRESSURE = PRESIÓN REGULADA 100 PSI

Figura 4-1. Esquema del PG-200/PG-300

Cuando el motor primario está marchando a una velocidad cualquiera, estas fuerzas son iguales y los contrapesos se encuentran en posición vertical. En esta posición, el área de control del empujaválvula piloto se encuentra centrada sobre el puerto de control en la borna giratoria. No fluye aceite, excepto por el drenaje normal, hacia o desde el sistema compensador intermedio o el servomecanismo de relé.

Un cambio en cualquiera de estas dos fuerzas mueve la cabeza del vástago de su posición central. La cabeza del vástago baja (1) cuando el ajuste de velocidad del regulador no se modifica pero una carga adicional reduce la velocidad del motor primario y regulador (disminuyendo la fuerza centrífuga del contrapeso), o (2) cuando la velocidad del motor primario no es modificada pero la velocidad del resorte variador carga-velocidad es aumentada para elevar el ajuste de velocidad del regulador. De manera similar, el empujaválvula se eleva (1) cuando el ajuste de velocidad del regulador no se modifica pero la carga del motor primario se reduce causando un aumento de la velocidad (y, por consiguiente, de la fuerza centrífuga del contrapeso), o (2) cuando la velocidad del motor primario no se modifica pero la fuerza del resorte variador carga-velocidad se reduce para disminuir el ajuste de velocidad del regulador.

Cuando la velocidad es insuficiente, la cabeza del vástago baja y el aceite a presión es dirigido hacia el sistema de compensación y amortiguación y hacia el servomecanismo de relé para elevar el empujaválvula piloto y hacer que el pistón de fuerza se mueva para aumentar el combustible. En caso de velocidad excesiva, la cabeza del vástago es elevada para permitir que el aceite drene de estas áreas al colector. Un muelle de retorno mueve el pistón de relé para que baje y también baja el empujaválvula-relé piloto, liberando el aceite del lado izquierdo del servomotor y permitiendo el movimiento hacia la disminución de aceite.

El sistema de control del PG-200/PG-300 está provisto de un sistema de compensación de válvula de aguja-pistón amortiguador que anticipa el retardo inherente de la aceleración o desaceleración entre la posición del mando de gases y la velocidad final.

Con el regulador actuando directamente sobre el ajuste de combustible pero detectando solamente la velocidad actual del la turbina o el motor, si no fuera por el sistema compensador intermedio se produciría un importante exceso o insuficiencia de velocidad con cada cambio de velocidad. El pistón intermedio, los resortes y la válvula de aguja, en el circuito hidráulico entre el empujaválvula piloto y el servomecanismo de relé, compensan el sistema.

Cuando los contrapesos mueven a la válvula piloto de la posición centrada, el flujo de aceite hacia o desde el pistón de fuerza chico causa una diferencia de presiones entre el pistón intermedio y la válvula de aguja.

La restricción del flujo que pasa a través de la válvula de aguja hace que el aceite fluya a través del paso que aloja el pistón intermedio y los resortes y hace que el pistón intermedio se mueva contra el resorte intermedio en el lado de presión baja del pistón. La diferencia de presiones de este sistema es controlada por la combinación de la apertura de la válvula de aguja y el escalamiento del resorte intermedio.

Esta diferencia de presiones es detectada por el área de compensación de la válvula piloto, que aplica una fuerza opuesta al cambio de fuerza en los contrapesos y mueve la válvula piloto de regreso a la posición centrada antes de alcanzar la velocidad fijada. Esta retroalimentación negativa (atenuación) reduce la respuesta excesiva a la velocidad fijada y aumenta la estabilidad del bucle de control. La diferencia de presiones se iguala gradualmente a través de la válvula de aguja y la retroalimentación negativa se disipa, devolviendo la velocidad al punto fijado.

La velocidad a la cuál todo esto sucede es controlada por la apertura de la válvula de aguja y por el escalamiento del resorte intermedio. Los resortes intermedios más fuertes aumentan el efecto, o ganancia, de la compensación y la apertura de la válvula de aguja determina el tiempo de recuperación. Cuanto menor es la abertura, más lenta será la recuperación de la velocidad fijada. El escalamiento del resorte intermedio está predeterminado y especificado por el fabricante del motor primario o por Woodward.

## PG-200/PG-300

Los dos ejemplos siguientes muestran la secuencia de eventos durante un cambio de ajuste de velocidad o cambio de carga. La secuencia tiene lugar en el regulador casi simultáneamente en lugar del método paso-a-paso descripto.

### Incremento de la velocidad o de la carga

El aumento del ajuste de la velocidad o de la carga del motor primario a cualquier velocidad tiene el mismo efecto a los fines de la descripción. Para ambas condiciones, los contrapesos giratorios se acercan por el aumento de la fuerza del resorte variador carga-velocidad o por la disminución de la fuerza causada por la disminución de la velocidad del motor primario por el agregado de carga. Cuando los contrapesos se acercan, el empujaválvula piloto baja dirigiendo el aceite a presión hacia el sistema compensador, haciendo que el pistón intermedio se desplace hacia la derecha y que el servomecanismo de relé se mueva en la dirección creciente.

Mientras el motor primario acelera hasta alcanzar la velocidad fijada, la fuerza compensadora va decreciendo gradualmente para contrarrestar la fuerza creciente de los contrapesos. Esto se logra equilibrando las presiones a ambos lados del área de compensación mediante la válvula de aguja. Esto reduce el sobreimpulso y permite establecer rápidamente un funcionamiento a velocidad estable.

Cuando se realizan cambios importantes en el ajuste de la velocidad o de la carga, el pistón intermedio se aparta lo suficiente como para abrir un puerto de derivación en el cilindro intermedio. Esto permite que el aceite fluya directamente al servomecanismo de relé y permite que el regulador responda rápidamente a los cambios importantes en el ajuste de la velocidad o de la carga.

### Disminución de la velocidad o de la carga

Los resultados de la disminución del ajuste de la velocidad o de la carga del motor primario son los mismos y causan el efecto contrario al descripto más arriba. Los contrapesos giratorios se separan, levantando el empujaválvula piloto y permitiendo que el aceite fluya del sistema compensador, por debajo del servomecanismo de relé. El muelle de retorno hace que el pistón de relé decrezca. La diferencia de presión del área de compensación ahora produce una fuerza hacia abajo que ayuda al resorte variador carga-velocidad a centrar el empujaválvula piloto justo antes de que el motor primario se desacelere por completo. Esto detiene el movimiento del pistón de relé cuando se alcanza la posición correcta para el nuevo ajuste menor de velocidad o carga.

### Cierre compensador

Cuando las disminuciones del ajuste de la velocidad o de la carga son importantes, el pistón de fuerza chico se desplaza a la posición de combustible mínimo y cubre el pasaje de aceite de compensación entre el servomotor chico y la válvula de aguja para evitar el equilibrio normal de las presiones de compensación. Esto mantiene el pistón intermedio a la izquierda del centro y aumenta el nivel de la presión enviada hacia el área de compensación. La mayor diferencia de presiones, sumada a la compresión del resorte variador carga-velocidad, aumenta temporalmente el ajuste de velocidad del regulador. El regulador comienza a corregirse ni bien la velocidad del motor cae por debajo de este ajuste de velocidad temporal y pone en marcha el pistón de relé para restaurar la alimentación de combustible a tiempo para evitar una oscilación prolongada a baja velocidad. Esta acción se denomina cierre compensador. Cuando el pistón de relé sube y descubre el pasaje de aceite compensador, la compensación normal vuelve a estar disponible y el motor mantiene una velocidad estable acorde a la velocidad fijada del regulador.

## Capítulo 5.

### Mantenimiento

#### Aceite del regulador

Utilice ACEITE NUEVO para llenar el regulador. Verifique que todos los contenedores utilizados para el almacenamiento de aceite para el regulador estén limpios. El aceite contaminado causará el desgaste temprano de las cabezas de vástagos, bornas, engranajes, cojinetes, etcétera, así como la oxidación y la corrosión de los resortes y de otras partes internas.

En condiciones de funcionamiento normales, el aceite debe ser cambiado cada 12 meses. En condiciones de funcionamiento con temperaturas o suciedad anormales, el aceite deberá ser cambiado con mayor frecuencia.

Después de la puesta en servicio del regulador, se deberá vigilar cuidadosamente la condición del aceite hasta determinar la duración del servicio. Se recomienda realizar una inspección del estado del aceite al menos cada tres meses hasta establecer la duración del servicio. Cada vez que el aceite esté sucio o que aparente descomponerse como resultado de la contaminación o la temperatura elevada, drene el aceite del regulador mientras aún está caliente, lave con el grado más bajo del mismo aceite y vuelva a llenar el regulador con aceite nuevo de la viscosidad correcta. (ver tabla de viscosidades de aceite, Figura 2-1, o consultar el manual de Woodward 25071A, Aceites recomendados para reguladores, actuadores.)

#### Detección y solución de problemas

A pesar de que los problemas del regulador pueden presentarse como variaciones de velocidad del motor primario, no todas las variaciones de velocidad del motor primario son causadas por una falla del regulador. Cuando observe un problema, siga estos pasos:

1. Verifique que la carga no exceda el límite de carga del motor primario.
2. Asegúrese de que los cilindros del motor estén encendidos y que los inyectores de combustible estén correctamente calibrados y funcionando.
3. Controle el varillaje de la salida del regulador al control de combustible. No debe estar ligado y el juego debe ser mínimo.
4. Verifique que no se produzcan variaciones en la presión del vapor o del combustible.
5. Asegúrese de que la válvula de aguja compensadora esté correctamente instalada.
6. Controle los dispositivos de ajuste de velocidad del regulador.
7. Controle la presión de aceite del regulador en el puerto de salida del sobrealimentador, en el cárter del PG-200/PG-300. La presión en el PG-200 deberá ser de 1370 kPa (200 psi) y en el PG-300, de 2482 kPa (360 psi). Contrólela a la temperatura y velocidad de funcionamiento.
8. Controle el aceite del regulador y cámbielo si estuviera sucio. Algunas veces, el funcionamiento defectuoso del regulador puede corregirse lavándolo con fueloil o kerosene mientras funciona durante un ciclo.
9. Controle el impulsor del regulador y verifique que el mismo esté correctamente alineado con respecto al bloque, engranajes rugosos o juego.
10. El manual N° 36404, Análisis y solución de problemas del regulador PG, trata sobre fallas del regulador y sus posibles causas y acciones correctivas.

## Reparaciones y desmontaje

Si el aceite se mantiene limpio y la impulsión del motor primario es suave y no está afectada por vibraciones torsionales, el regulador podrá funcionar durante varios años sin necesidad de reparaciones.

Cuando sea necesario desmontarlo y repararlo, el trabajo deberá ser realizado por personal capacitado en los procedimientos de reparación correctos.

### ADVERTENCIA

El resorte del acumulador (#205 en las Figura 6-5 y Figura 6-6) está comprimido dentro del conjunto de acumulador. En los acumuladores antiguos (Figura 6-5), el desmontaje sin tomar las debidas precauciones puede resultar en daños personales o del equipamiento. Coloque el conjunto de acumulador en una prensa para poder controlar la expansión del resorte. Esta medida de precaución no es necesaria en los acumuladores modernos (Figura 6-6). Si tiene dudas sobre cuál es su tipo, compare la construcción con las versiones representadas en las Figura 6-5 y Figura 6-6.

## Capítulo 6.

# Información sobre piezas de repuesto

### Información sobre la sustitución de piezas

Al encargar piezas de repuesto para el regulador, especifique la información siguiente:

- Número de serie del regulador y número de pieza, como figura en la placa indicadora.
- Número de manual (este es el manual 36618).
- Número de referencia de la pieza, como figura en la lista de piezas de repuesto, nombre de la pieza o descripción de la misma.

### Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-1

Nº de ref.	Nombre de la pieza	Cant.
36618-1	Cabeza del vástago de la válvula de seguridad	1
36618-2	Resorte de la válvula de seguridad	1
36618-3	Empaque preformado .801 I.D. x .070	1
36618-4	Tapón de la válvula de seguridad	1
36618-5	Anillo de retención – dia. 1,111	1
36618-6	Cárter	1
36618-7	Empaque preformado	4
36618-8	Tapón - .438-20 UNF 2A	4
36618-9	Arandela - .500 I.D.	4
36618-10	Tornillo - .500-13 x 2.500	4
36618-11	Conjunto indicador de nivel de aceite	1
36618-12	Válvula de aguja	1
36618-13	Empaque preformado .301 I.D. x .070	1
36618-14	Tapón - .582-18 UNF 2A	2
36618-15	Empaque preformado .468 I.D. x .078	2
36618-16	Tornillo .500-13 x 2.000 (tornillo, arandelas del interior de la parte 6)	2
36618-17	Arandela .500 I.D.	2
36618-18	Arandela de seguridad dividida	2
36618-19	Clavija, .3742 dia. x .625	2
36618-20	Junta obturadora	1
36618-21	Cárter	1
36618-22	Tapón – tubería .062	1
36618-23	Tapón - .750	1
36618-24	Tapón - .875-14 UNF 2A	2
36618-25	Empaque preformado .755 I.D. x .097	2
36618-26	Tapón - .125	4
36618-27	Perno	2

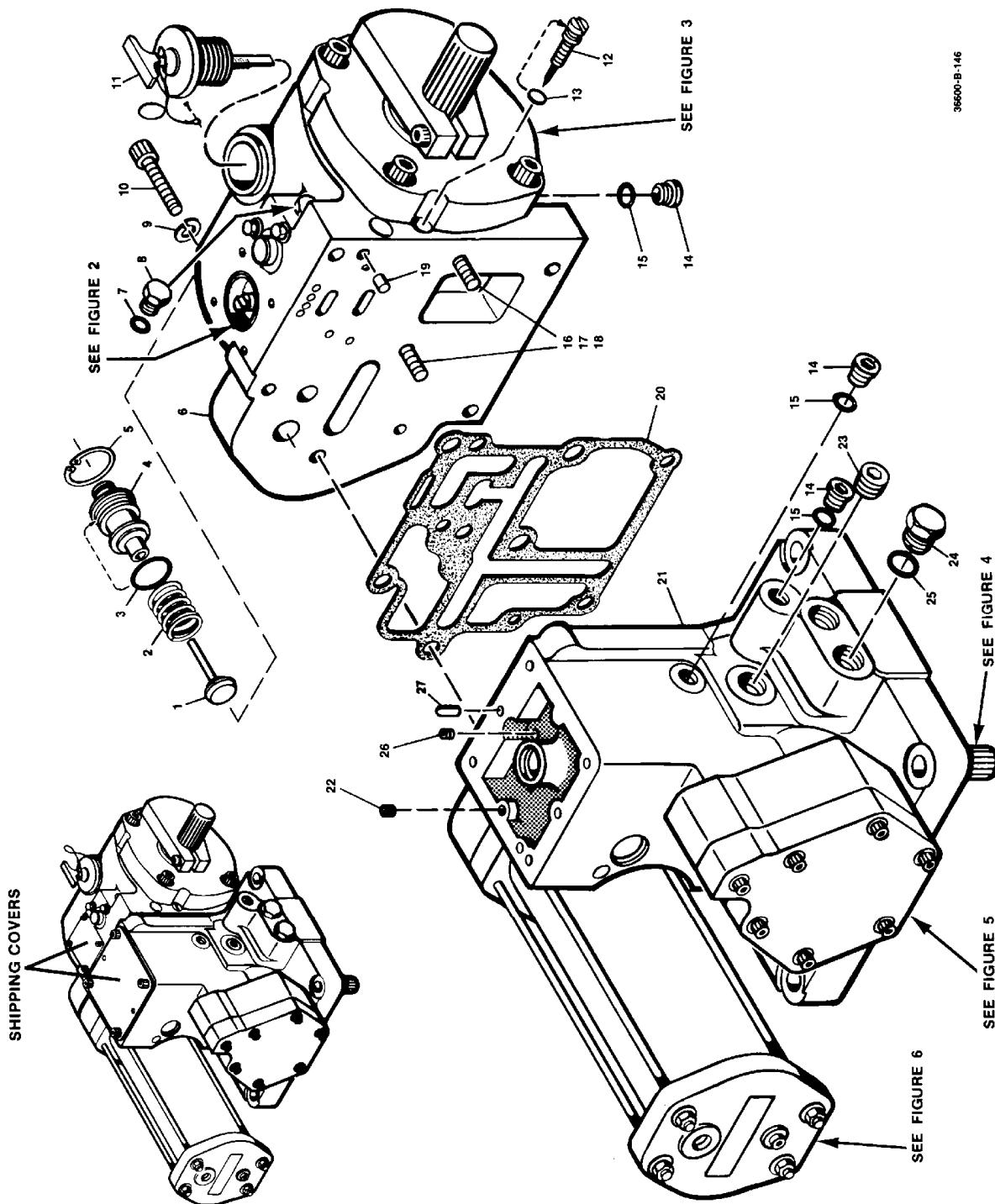
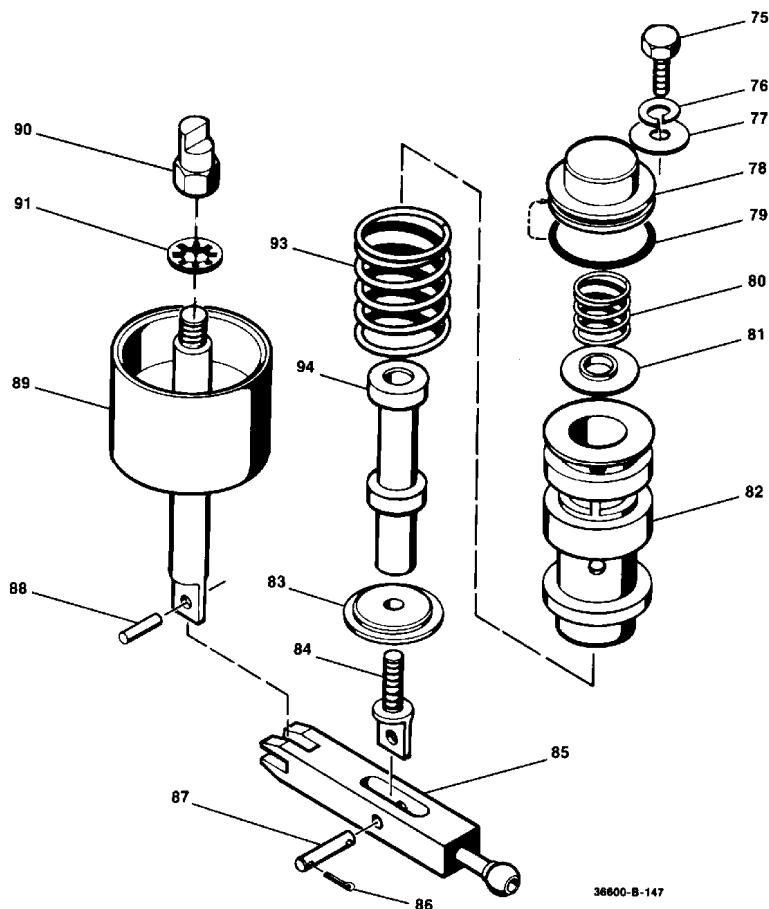


Figura 6-1. Piezas de repuesto para el cárter, acumulador y cilindro de fuerza del PG-200

## Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-2

Nº de ref.	Nombre de la pieza	Cant.
36618-75	Tornillo	2
36618-76	Arandela - .250	2
36618-77	Arandela .750 O.D. x .266 I.D.	2
36618-78	Tapa de resorte	1
36618-79	Empaque preformado 1.239 I.D. x .070	1
36618-80	Resorte de carga	1
36618-81	Asiento de resorte	1
36618-82	Manguito de válvula piloto	1
36618-83	Asiento de resorte de válvula piloto	1
36618-84	Ajustador de la cabeza del vástagos de válvula piloto	1
36618-85	Conjunto de palanca de válvula piloto	1
36618-86	Pasador .062 dia. x .375	2
36618-87	Perno - .1862 dia. x .900	1
36618-88	Perno - .1871 dia. x .531	1
36618-89	Conjunto de pistón de fuerza	1
36618-90	Tuerca de elevación de la varilla estabilizadora	1
36618-91	Arandela	1
36618-92	No utilizado 36618-93 Resorte de la válvula piloto	1
36618-94	Conjunto de cabeza del vástagos de válvula piloto	1



36600-B-147

Figura 6-2. Piezas de repuesto para el conjunto de pistón de fuerza y para el conjunto de válvula piloto

### Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-3

Nº de ref.	Nombre de la pieza	Cant.
36618-100	Obturador de aceite 1.125 x 1.562	2
36618-101	Cojinete	2
36618-102	Junta obturadora	1
36618-103	Tornillo - .500-13 x 2.500	2
36618-104	Arandela - .500	6
36618-105	Palanca de salida	1
36618-106	Eje de salida	1
36618-107	Tapa	1
36618-108	Tornillo - .312-18 x 1.500	1
36618-109	Arandela - .312 I.D.	1
36618-110	Tornillo impulsor	2
36618-111	Escala	1
36618-112	Indicador	1
36618-113	Tornillo - .500-13 x 1.250	4
36618-114	Anillo de retención .971	2
36618-115	Perno - 3.750 x .874	1
36618-116	Anillo de retención - .971	1
36618-117	Tapón	1
36618-118	Empaque preformado .614 I.D. x .070	1
36618-119	Anillo de retención - .620	2
36618-120	Asiento de resorte	1
36618-121	Resorte	1
36618-122	Anillo de retención - .207	1
36618-123	Cabeza del vástago de válvula de seguridad	1
36618-124	Manguito de válvula de seguridad	1
36618-125	Arandela, plana	6

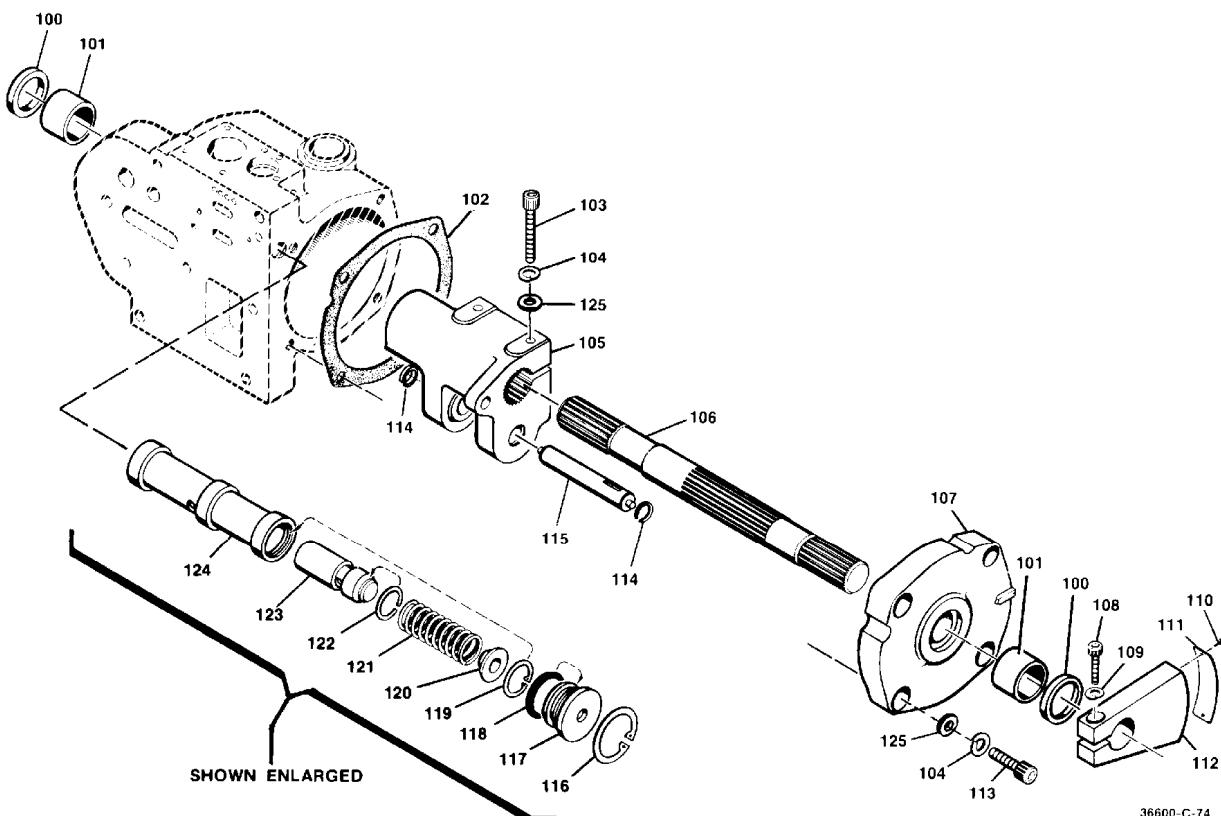


Figura 6-3. Piezas de repuesto para el conjunto de salida y para el conjunto de válvula reductora

## Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-4

Nº de ref.	Nombre de la pieza	Cant.
36618-175	Empaque preformado	4
36618-176	Conjunto de retención	4
36618-177	Anillo de retención – 1.526	4
36618-178	Perno – 3.188 x .875	1
36618-179	Junta obturadora	1
36618-180	Arandela .500	7
36618-181	Tornillo - .500-13 x 2.000	7
36618-182	Tapa del servomotor	1
36618-183	Pistón del servomotor	1
36618-184	Varilla de conexión	1
36618-185	Anillo de retención 1.804	1
36618-186	Tapón intermedio	1
36618-187	Empaque preformado 1.296 x .139	1
36618-188	Resorte intermedio	2
36618-189	Pistón intermedio	1
36618-190	Asiento de resorte intermedio	1
36618-191	Anillo de retención	2

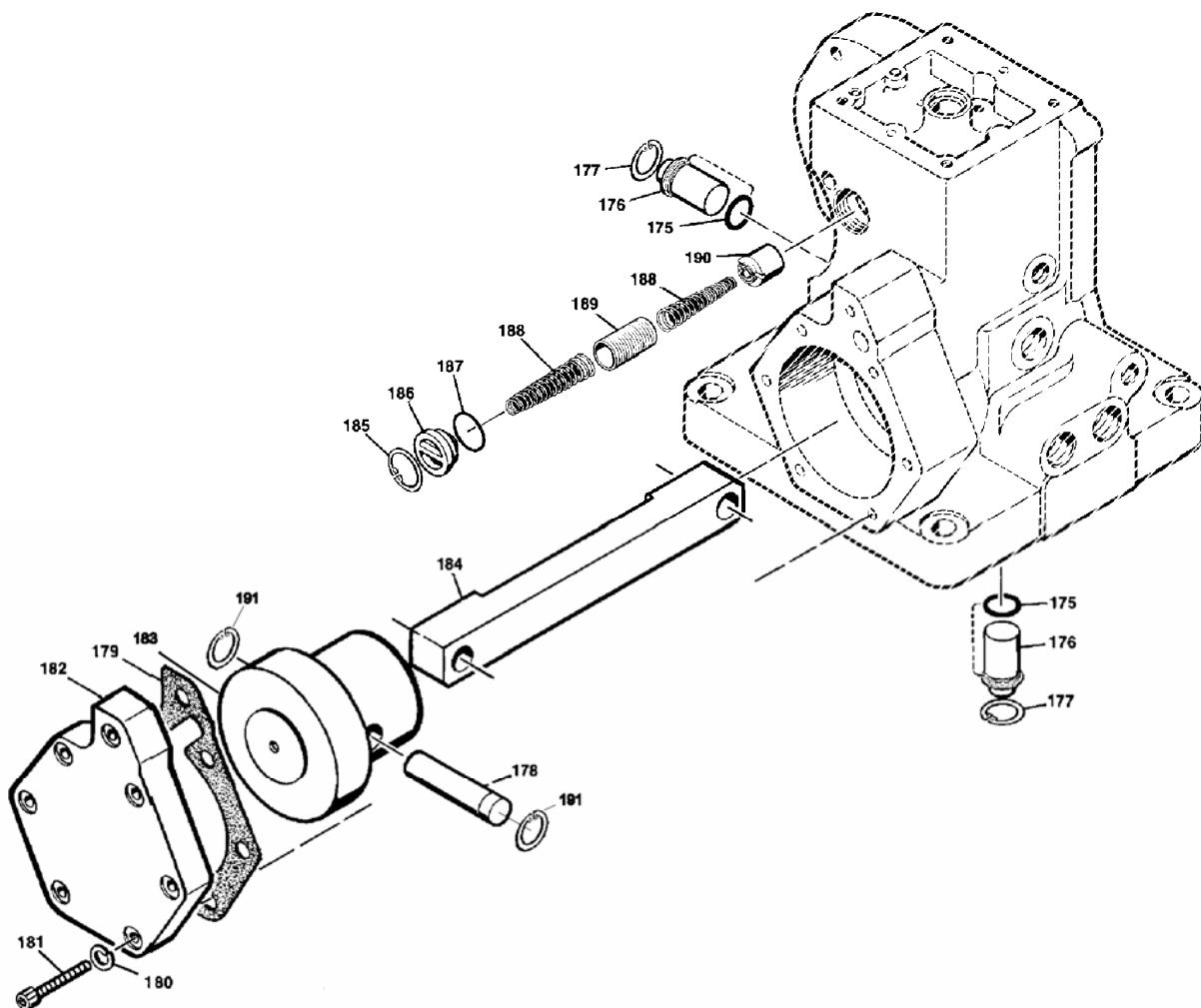


Figura 6-4. Piezas de repuesto para el conjunto de servomotor

## Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-5

Nº de ref.	Nombre de la pieza	Cant.
36618-201	Empaque preformado 1.114 I.D. x .070	2
36618-202	Placa del acumulador	1
36618-203	Perno – 13.000 x .500	2
36618-204	Cilindro del acumulador	1
36618-205	Resorte del acumulador	1
36618-206	Tubo del acumulador	1
36618-207	Empaque preformado	2
36618-208	Extremo del acumulador	1
36618-209	Arandela - .500	4
36618-210	Tuerca	4
36618-211	Tapón - .750	1
36618-212	Placa de advertencia	1
36618-213	Tornillo impulsor - #2 x .125	2
36618-214	Tapón - .562-18 UNF 2A	1
36618-215	Empaque preformado .468 x .074	1
36618-216	Perno – 14.000 x .500	2

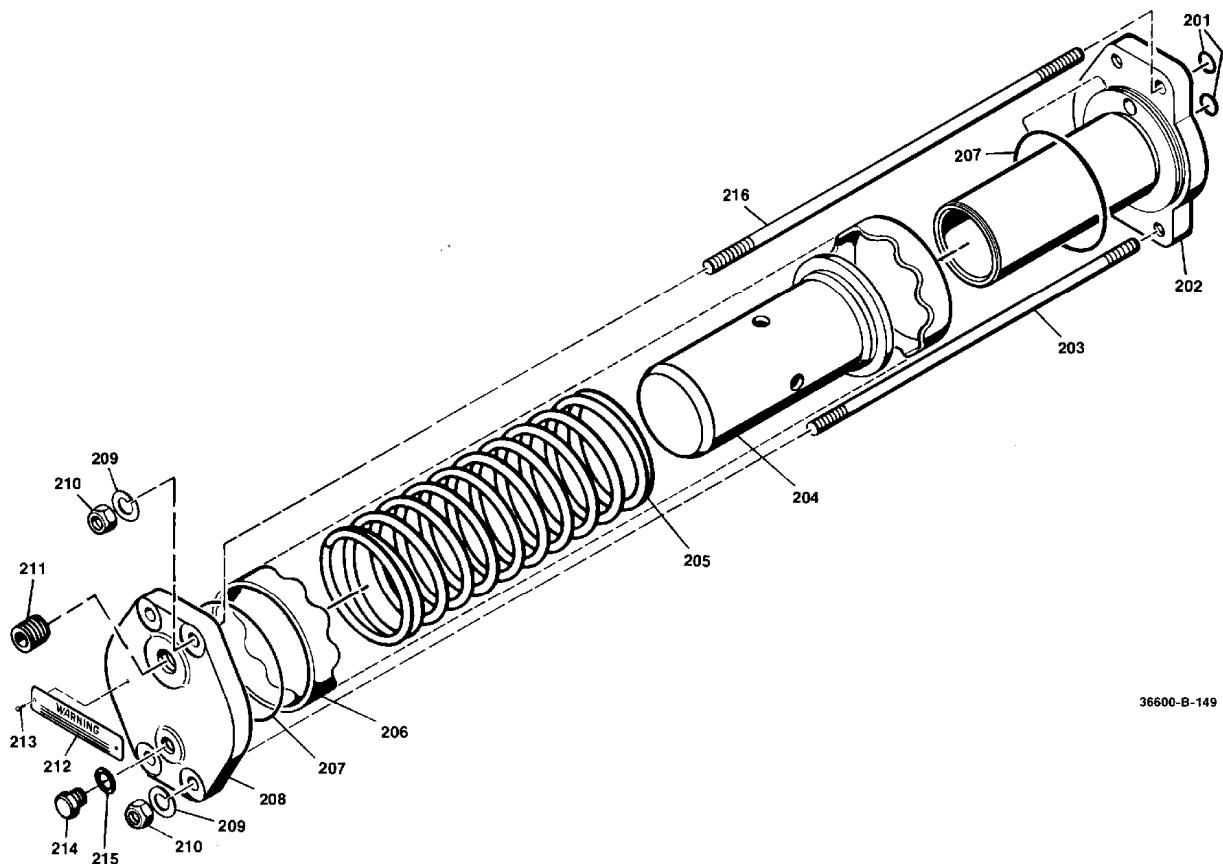


Figura 6-5. Piezas de repuesto para el conjunto de acumulador (estilo antiguo)

## Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-6

Nº de ref.	Nombre de la pieza	Cant.
36618-201	Empaque preformado	2
36618-204	Cilindro del acumulador	1
36618-205	Resorte del acumulador	1
36618-207	Empaque preformado	1
36618-211	Tapón	1
36618-211A	Empaque preformado	1
36618-214	Tapón	1
36618-215	Empaque preformado	1
36618-226	Placa del acumulador	1
36618-227	Arandela plana	3
36618-228	Perno, .500-13 x 8.8 pulg.	3
36618-229	Tornillo de cabeza hueca, .500-13 x 1.750	2
36618-230	Cárter del acumulador	1

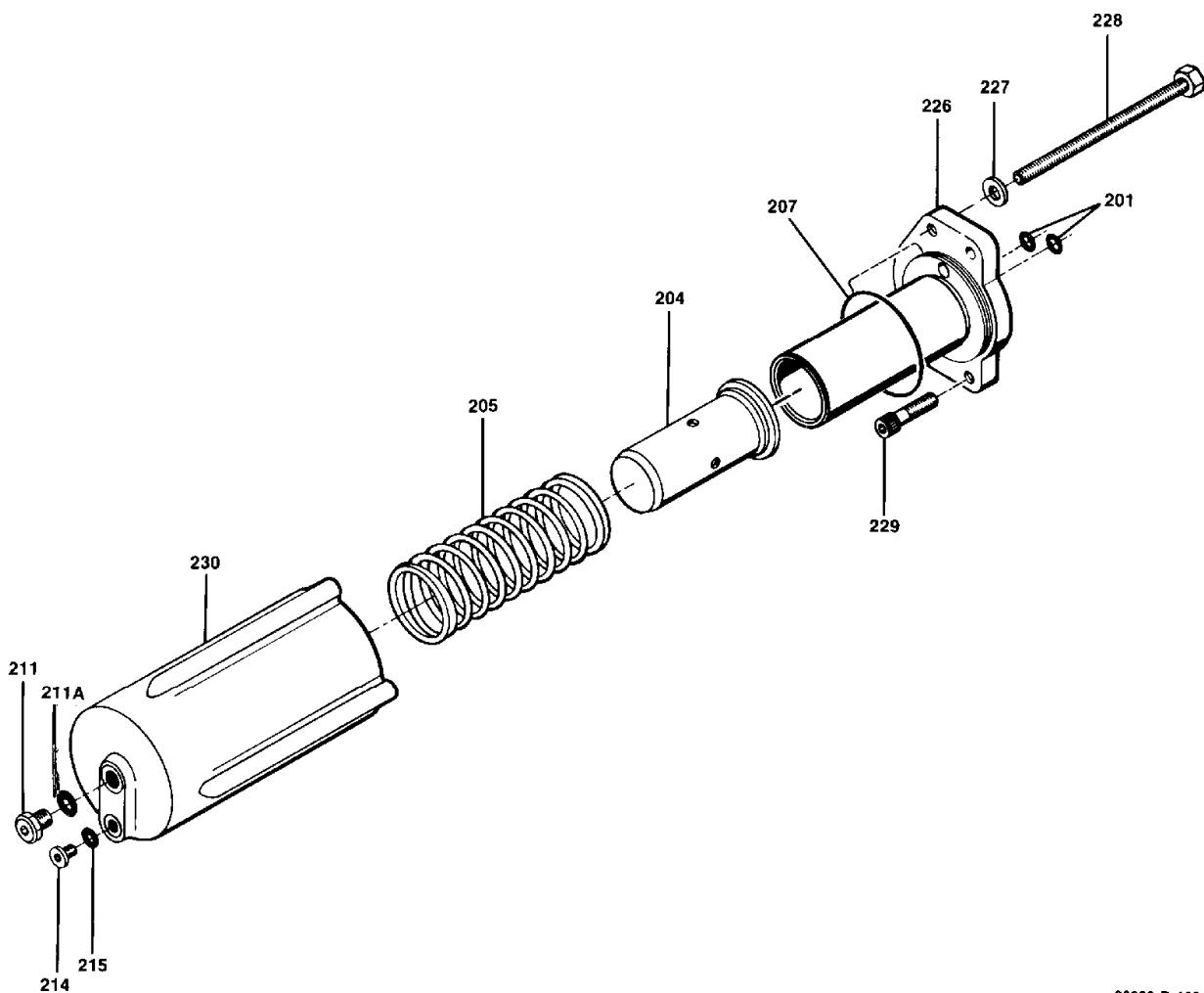
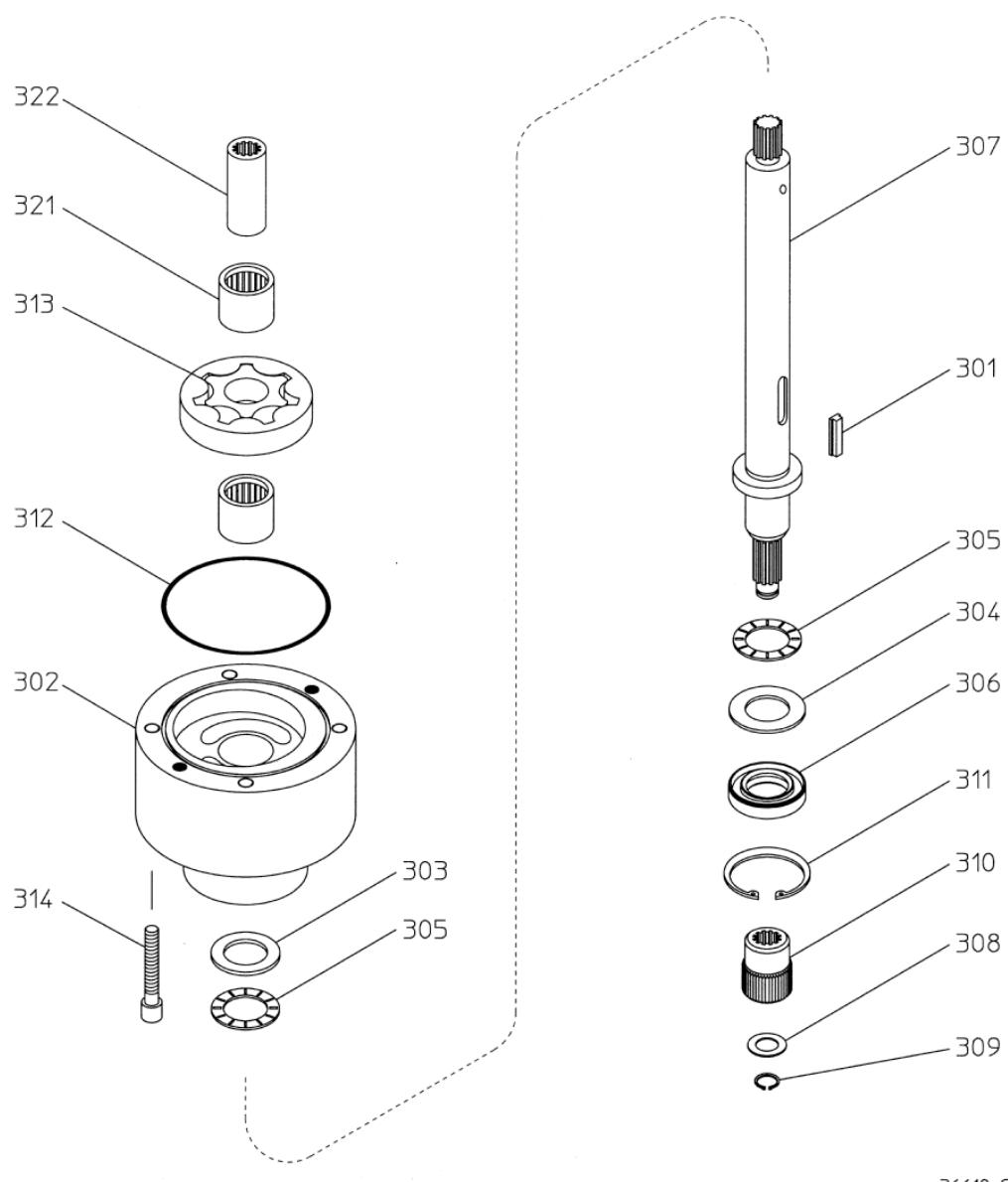


Figura 6-6. Piezas de repuesto para el conjunto de acumulador resistente a las vibraciones (estilo nuevo)

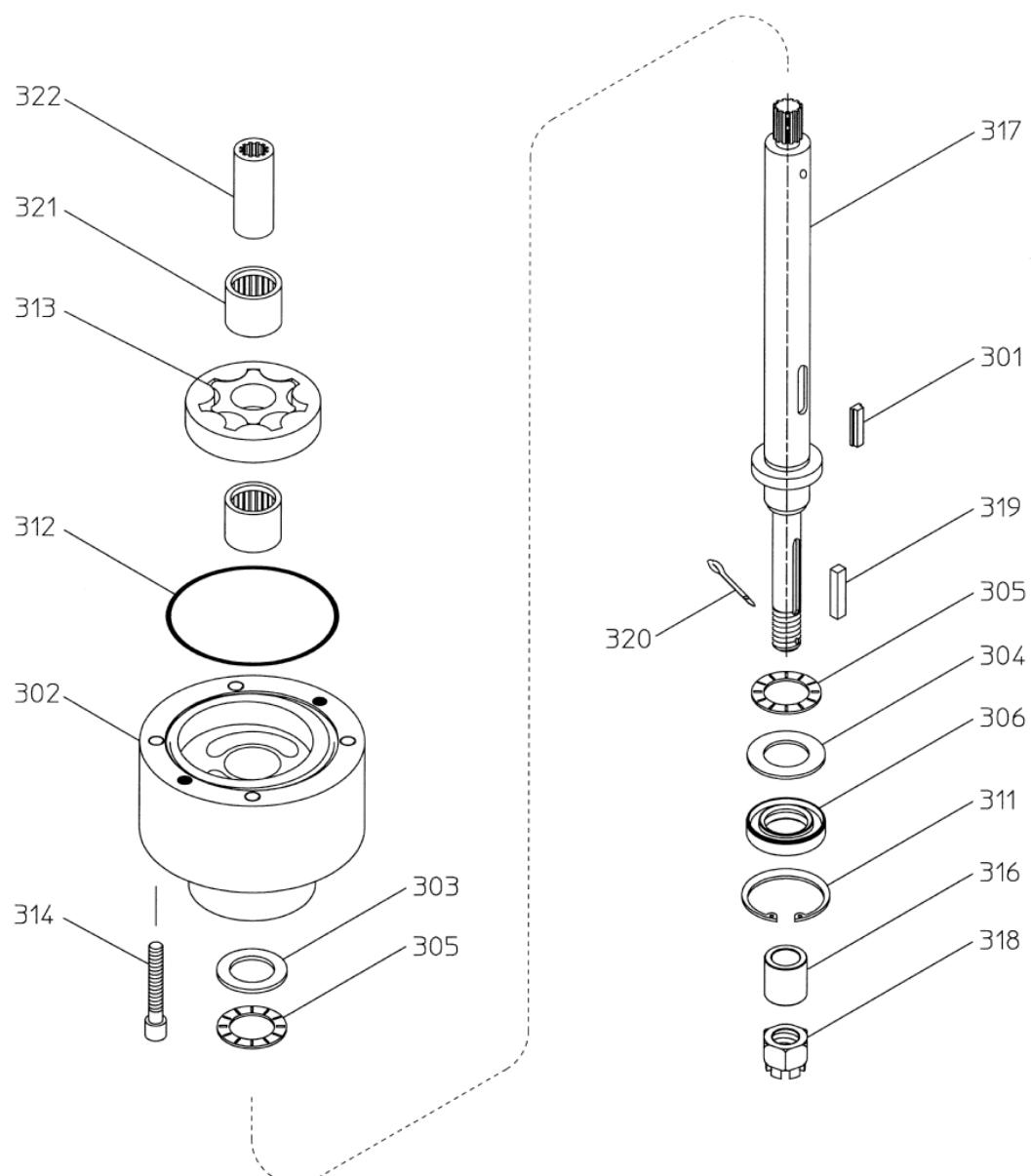
## Lista de piezas de repuesto para la Figura 6-7

Nº de ref.	Nombre de la pieza	Cant.
36618-301	Llave, impulsor del PG200	1
36618-302	Piloto, base	1
36618-303	Arandela, de empuje (1.000 x 1.562)	1
36618-304	Arandela, de empuje (1.000 x 1.750)	1
36618-305	Cojinete, de empuje, aguja	2
36618-306	Obturador de aceite	1
36618-307	Eje, impulsor del PG200, estriado	1
36618-308	Arandela, plana	1
36618-309	Anillo, de retención externo	1
36618-310	Acoplamiento, impulsor PG 3199	1
36618-311	Anillo, de retención interno	1
36618-312	Aro tórico, Viton	1
36618-313	Bomba, Gerotor	1
36618-314	Tornillo, de cabeza hueca	4
36618-315	Manga, de transporte (no se muestra)	1
36618-316	Espaciador	1
36618-317	Eje, impulsor del PG200, con llave	1
36618-318	Tuerca, .625-18 almenada	1
36618-319	Llave	1
36618-320	Pasador	1
36618-321	Cojinete, aguja	2
36618-322	Acoplamiento, impulsor	1



36618 G-67a

Figura 6-7a. Conjunto de eje impulsor, impulsor estriado



36618-G-67b

Figura 6-7b. Conjunto de eje impulsor, impulsor con llave

## Capítulo 7. Opciones de soporte de producto y de servicio

### Opciones de soporte de producto

Si tiene problemas con la instalación o el rendimiento del producto Woodward no es satisfactorio, tiene a su disposición las siguientes opciones:

1. Consulte la guía de resolución de problemas del manual.
2. Póngase en contacto con el **fabricante o distribuidor** del sistema.
3. Póngase en contacto con el **Socio comercial de Woodward** de su región.
4. Envíe un correo electrónico a la asistencia técnica de Woodward ([EngineHelpDesk@Woodward.com](mailto:EngineHelpDesk@Woodward.com)) con información detallada sobre el producto, su uso y los síntomas. Su correo se enviará al experto correspondiente según el producto y su uso, quien se pondrá en contacto con usted por teléfono o por correo electrónico.
5. Si el problema no se puede resolver, usted podrá decidir tomar medidas adicionales en función de los servicios disponibles enumerados en este capítulo.

**Asistencia del OEM o del distribuidor:** Muchos controles y dispositivos de control de Woodward han sido instalados y programados en fábrica por un fabricante de equipos originales (OEM) o un distribuidor de equipos. En algunos casos, la programación ha sido protegida por contraseña por el OEM o distribuidor, por lo cual son los mejores destinatarios de consultas de servicio y asistencia técnica. También el servicio técnico en garantía de los productos de Woodward incorporados en un sistema debería tramitarse a través del OEM o del distribuidor. Consulte información detallada en la documentación del sistema el equipo.

**Asistencia técnica de aliados de Woodward:** Woodward colabora y trabaja con una red global de aliados independientes, cuya misión es prestar asistencia a los usuarios de controles de Woodward, tal y como a continuación se expone:

- Un **Distribuidor de servicio integral** tiene como principales responsabilidades las ventas, el mantenimiento, las soluciones de integración de sistemas, la asistencia técnica telefónica y el marketing posventa de productos de Woodward estándar dentro de un área geográfica y un segmento de mercado específicos.
- Un **Centro de servicio técnico autorizado independiente (AISF, por sus siglas en inglés)** presta servicio técnico autorizado, lo cual incluye reparaciones, piezas de recambio y servicio en garantía en nombre de Woodward. El servicio técnico (y no la venta de nuevas unidades) es una de las misiones prioritarias de los AISF.
- Un **reacondicionador de motores reconocido (RER, por sus siglas en inglés)** es una empresa independiente que realiza rehabilitaciones y mejoras en motores de gas de émbolo alternativo y conversores de combustible duales, y que puede suministrar todos los sistemas y componentes de Woodward para rehabilitaciones y reacondicionamientos, mejoras para el cumplimiento de límites de emisiones, contratos de mantenimiento a largo plazo, reparaciones de emergencia, etc.

Puede encontrar la lista de Socios comerciales de Woodward en [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

### Opciones de servicio del producto

En función del tipo de producto, las siguientes opciones para la reparación de productos de Woodward pueden estar disponibles a través de su Distribuidor de servicio técnico, fabricante de equipos originales (OEM) o distribuidor del sistema del equipo.

- Sustitución/Cambio (servicio de 24 horas)
- Reparación a tarifa plana
- Refabricación a tarifa plana

**Sustitución/Cambio:** Sustitución/Cambio es un programa previsto para usuarios que necesiten servicio técnico inmediato. Permite solicitar y recibir una unidad de sustitución como nueva en un plazo mínimo (normalmente, 24 horas a contar desde la petición), siempre y cuando exista una unidad adecuada en ese momento, lo cual reduce al mínimo los costosos períodos de inactividad.

Esta opción permite llamar al Distribuidor de servicio integral en caso de una parada imprevista, o en previsión de una parada programada, para solicitar una unidad de control de sustitución. Si la unidad está disponible en el momento de la llamada, normalmente se enviará en un plazo de 24 horas. El cliente deberá sustituir la unidad de control que esté utilizando, reemplazarla por la seminueva y devolver la usada al Distribuidor de servicio integral.

**Reparación a tarifa plana:** El servicio de Reparación a tarifa plana puede estar disponible para varios productos mecánicos estándar y algunos de los productos electrónicos en el lugar. Este programa ofrece un servicio de reparación de sus productos con la ventaja de saber de antemano cuál será el costo.

**Refabricación a tarifa plana:** El programa Refabricación a tarifa plana es muy similar a la opción Reparación a tarifa plana, con la excepción de que la unidad se devolverá "como nueva". Esta opción es aplicable exclusivamente a productos mecánicos.

## Devolución del equipo para su reparación

Si tiene que devolver un control (o una parte de un control electrónico) para su reparación, contacte de antemano con el Distribuidor de servicio integral para obtener la Autorización de devolución e instrucciones para el envío.

Al enviar el o los artículos, adjunte una etiqueta con los siguientes datos:

- número de Autorización de devolución;
- nombre y lugar en que esté instalado el control;
- nombre y teléfono de la persona de contacto;
- nº de pieza completo y nº de serie de Woodward;
- descripción del problema;
- instrucciones describiendo el tipo de reparación solicitado.

## Embalaje de un control

Use Para devolver un control completo, utilice los siguientes materiales:

- tapones de protección en todos los conectores;
- bolsas de protección contra la estática en todos los módulos electrónicos;
- materiales de embalaje que no dañen la superficie de la unidad;
- al menos 100 mm (4 pulgadas) de material de embalaje aglomerado homologado;
- una caja de cartón de doble pared;
- cinta adhesiva resistente en el exterior de la caja para reforzarla.

### AVISO

Pare evitar dañar los componentes electrónicos como consecuencia de una manipulación incorrecta, adopte las precauciones recomendadas en el manual de Woodward 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, placas de circuitos impresos y módulos.*

## Piezas de recambio

Al encargar piezas de recambio para controles, deberá especificar los siguientes datos:

- el nº de pieza (XXXX-XXXX) indicado en la placa de datos del alojamiento;
- el nº de serie de la unidad, también indicado en la placa de datos.

## Servicios de ingeniería

El Distribuidor de servicio técnico de Woodward ofrece diversos servicios de ingeniería para sus productos. Para adquirir estos servicios puede contactarse con el Distribuidor por teléfono o correo electrónico.

- Asistencia técnica
- Formación en productos
- Servicio de campo

La **Asistencia técnica** podrá obtenerla del proveedor del sistema del equipo, del Distribuidor de servicio técnico integral local o de cualquiera de los numerosos centros de Woodward en todo el mundo, en función del producto y de la aplicación. Este servicio puede prestarle asistencia para consultas técnicas o la resolución de problemas durante el horario comercial del centro de Woodward con el cual contacte.

**Product Training** is available as standard classes at many Distributor locations. Customized classes are also available, which can be tailored to your needs and held at one of our Distributor locations or at your site. This training, conducted by experienced personnel, will assure that you will be able to maintain system reliability and availability.

**Field Service** engineering on-site support is available, depending on the product and location, from one of our Full-Service Distributors. The field engineers are experienced both on Woodward products as well as on much of the non-Woodward equipment with which our products interface.

For information on these services, please contact one of the Full-Service Distributors listed at [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

## Cómo contactarse con la asistencia técnica de Woodward

Para encontrar el Distribuidor de servicio técnico de Woodward o centro de reparación más cercano a su domicilio, consulte nuestro directorio mundial en [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory). También encontrará información actualizada sobre servicio técnico de los productos e información de contacto.

También puede ponerse en contacto con el Servicio de atención al cliente en alguno de los centros de Woodward para obtener la dirección y el teléfono del centro más próximo a su domicilio donde podrán facilitarle información y servicio.

<b>Sistemas eléctricos</b>		<b>Sistemas de motores</b>		<b>Sistemas de turbinas</b>	
<u>Centro</u>	<u>Teléfono</u>	<u>Centro</u>	<u>Teléfono</u>	<u>Centro</u>	<u>Teléfono</u>
Brasil -----	+55 (19) 3708 4800	Brasil -----	+55 (19) 3708 4800	Brasil -----	+55 (19) 3708 4800
China-----	+86 (512) 6762 6727	China-----	+86 (512) 6762 6727	China-----	+86 (512) 6762 6727
Alemania:		Alemania -----	+49 (711) 78954-510	India -----	+91 (129) 4097100
Kempen ---	+49 (0) 21 52 14 51	India -----	+91 (129) 4097100	Japón -----	+81 (43) 213-2191
Stuttgart -	+49 (711) 78954-510	Japón -----	+81 (43) 213-2191	Corea -----	+82 (51) 636-7080
India -----	+91 (129) 4097100	Corea -----	+82 (51) 636-7080	Países Bajos -----	+31 (23) 5661111
Japón -----	+81 (43) 213-2191	Países Bajos -----	+31 (23) 5661111	Polonia-----	+48 12 295 13 00
Corea -----	+82 (51) 636-7080	Estados Unidos --	+1 (970) 482-5811	Estados Unidos --	+1 (970) 482-5811
Polonia-----	+48 12 295 13 00				
Estados Unidos --	+1 (970) 482-5811				

## Asistencia técnica

Si necesita ponerse en contacto con la asistencia técnica, deberá facilitar la siguiente información. Escriba aquí la información antes de contactarse con el OEM del motor, el distribuidor, el socio commercial de Woodward o la fábrica:

### General

Su nombre \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

### Información del propulsor principal

Fabricante \_\_\_\_\_

Nº de modelo del motor \_\_\_\_\_

Nº de cilindros \_\_\_\_\_

Tipo de combustible (gas, fluido aaseoso, etc.) \_\_\_\_\_

Calificación \_\_\_\_\_

Aplicación \_\_\_\_\_

### Información del control/propulsor

#### Principal control/propulsor

Nº de pieza de Woodward y letra de revisión \_\_\_\_\_

Descripción del control o del tipo de propulsor \_\_\_\_\_

Nº de serie \_\_\_\_\_

#### Segundo control/propulsor

Nº de pieza de Woodward y letra de revisión \_\_\_\_\_

Descripción del control o del tipo de propulsor \_\_\_\_\_

Nº de serie \_\_\_\_\_

#### Tercer control/propulsor

Nº de pieza de Woodward y letra de revisión \_\_\_\_\_

Descripción del control o del tipo de propulsor \_\_\_\_\_

Nº de serie \_\_\_\_\_

### Síntomas

Descripción \_\_\_\_\_

*Si se trata de un control electrónico o programable, apunte y tenga a mano las posiciones de configuración de ajuste o la configuración del menú antes de llamar.*

## Historial de revisiones

**Revisión J—**

- Declaración de incorporación actualizada

**Revisión H—**

- Información sobre el cumplimiento normativo añadida
- Información de instalación y las advertencias añadida a Capítulo 2
- Declaración de incorporación añadida

## Declaraciones

**DECLARATION OF INCORPORATION  
Of Partly Completed Machinery  
2006/42/EC**

**Manufacturer's Name:** WOODWARD, INC

**Manufacturer's Address:** Building A ,Ditiantai Industrial Park, Huaihedao, Beichen High-Tech Industrial Park, Tianjin, China

**Model Names:** PG58/PG200/PG300

**This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I:** 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

---

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

The person authorized to compile the technical documentation:

Name: Dominik Kania, Managing Director at Woodward Poland Sp. z o.o.  
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowia 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

**MANUFACTURER**  
  
Signature \_\_\_\_\_  
Christopher Perkins \_\_\_\_\_  
Full Name \_\_\_\_\_  
Engineering Manager \_\_\_\_\_  
Position \_\_\_\_\_  
WGC, Fort Collins, CO, USA \_\_\_\_\_  
Place \_\_\_\_\_  
07 - Aug - 2014 \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

Agradeceríamos sus comentarios acerca del contenido de nuestras publicaciones.

Sírvase enviar sus comentarios a: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Sírvase mencionar la publicación **SP36618J**.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA  
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

Correo electrónico y página web—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Woodward tiene instalaciones, filiales y sucursales propiedad de la empresa, así como distribuidores autorizados y otros servicios y oficinas de ventas autorizados en todo el mundo.

En nuestra página web figura información detallada sobre las direcciones/números de teléfono/números de fax/correo electrónico de todos los puntos citados.