

INSTRUCCIONES DE SERVICIO
PARA LA SERIE
DE ACTUADORES HIDRÁULICOS
DE RETORNO POR RESORTE
BETTIS MODELOS G01 AL G10
CON MECANISMO DE TRANSFERENCIA
O RELEVO MANUAL
HIDRAULICO M11

NÚMERO DE PARTE: 127072S

REVISIÓN: "A"

FECHA: Diciembre 2001

CONTENIDOS

SECCIÓN 1.0 – INTRODUCCIÓN	PÁGINA
1.1 Información de servicio general	2
1.2 Definiciones	3
1.3 Información general de seguridad	3
1.4 Materiales de Referencia Bettis	3
1.5 Ítemes de servicio de Soporte	3
1.6 Requerimientos de Lubricación	4
1.7 Requerimientos de Fluidos	4
1.8 Información general de herramientas.....	5
SECCION 2.0 – DESARME DEL ACTUADOR	
2.1 Desarme General	5
2.2 Desarme del módulo de energía hidráulico.....	6
2.3 Desarme del módulo de transmisión	7
2.4 Desarme del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico de cilindro M11, para los G01 - G5 ...	9
2.5 Desarme mecanismo de transferencia o relevo hidráulico de cilindro M11, para los G7 – G10.....	9
SECCIÓN 3.0 – REARMADO DEL ACTUADOR	
3.1 Rearme General	10
3.2 Rearme del módulo de transmisión	11
3.3 Rearme del módulo de energía hidráulico	15
3.4 Rearme del mecanismo de transferencia o relevo de cilindro hidráulico M11, para los G01 al G5....	17
3.5 Rearme del mecanismo de transferencia o relevo de cilindro hidráulico M11, para los G7 al G10....	18
3.6 Pruebas del actuador	19
SECCIÓN 4.0 – CONVERSIONES DE TERRENO O CAMPO	
4.1 Modo de falla reverso (CW a CCW, etc.)	20
4.2 Convirtiendo un actuador de doble acción a retorno por resorte	20
SECCIÓN 5.0 – EXTRACCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULO/COMPONENTES	
5.1 Extracción del mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11	21
5.2 Instalación mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11	22
5.3 Extracción del módulo de resorte	23
5.4 Instalación del módulo de resorte	25
5.5 Extracción del módulo de energía hidráulico	27
5.6 Instalación del módulo de energía hidráulico	28
5.7 Extracción del módulo del sistema patentado de alineamiento y transmisión "powr swivl" , para G2 a G10.....	28
5.8 Instalación del módulo del sistema patentado de alineamiento y transmisión "powr swivl" , para G2 a G10.....	29
SECCIÓN 6.0 – INFORMACIÓN DE SOPORTE DEL ACTUADOR	
6.1 Tabla de volumen de fluido hidráulico del mecanismo de transferencia o relevo M11	30
6.2 Tabla de pesos del módulo	30
6.3 Tabla de herramientas G01	32
6.4 Tabla de herramientas G2.....	32
6.5 Tabla de herramientas G3.....	33
6.6 Tabla de herramientas G4.....	33
6.7 Tabla de herramientas G5.....	34
6.8 Tabla de herramientas G7.....	35
6.9 Tabla de herramientas G8.....	36
6.10 Tabla de herramientas G10.....	37

SECCIÓN 1 - INTRODUCCIÓN

1.1 INFORMACIÓN DE SERVICIO GENERAL

1.1.1 Éste procedimiento de servicio se ofrece como una guía para permitir y habilitar que una mantención general sea desarrollada en los actuadores Bettis series G01X0X.X-SR-M11, G2X0X.X-SR-M11, G3X0X.X-SR-M11, G4X0X.X-SR-M11, G5X0X.X-SR-M11, G7X0X.X-SR-M11, G8X0X.X-SR-M11 y los actuadores series G10X0X.X-SR-M11 de retorno por resorte con un módulo simple de energía hidráulica y con el módulo mecanismo de transferencia o relevo hidráulico M11 o M11-S.

1.1.2 El intervalo normal de servicio recomendado para ésta serie de actuadores es cinco años.

NOTA: El tiempo de almacenamiento en bodegas está contado como parte del intervalo de servicios.

1.1.3 Éste procedimiento es aplicable con el entendimiento de que toda la energía eléctrica y presión hidráulica ha sido liberada o sacada desde el actuador.

1.1.4 Saque toda las cañerías y monte los accesorios que interferirán con el módulo (s) en los que se trabajará.

1.1.5 Éste procedimiento debería ser sólo implementado por un técnico competente que tenga el cuidado de tener buenas prácticas de trabajo técnico.

1.1.6 Números entre paréntesis, () indican el número de burbujas (de Referencia) usado en el plano de armado del actuador Bettis y en la lista de partes del mismo.

1.1.7 Éste procedimiento está escrito usando el lado del tornillo de tope (freno) de la caja (1-10) como referencia y éste lado será considerado el lado del frente del actuador. La tapa de la caja (1-20) será el tope del actuador.

1.1.8 Los pesos de módulos del actuador están listados en la sección 6 Tabla 6.1.

1.1.9 Cuando saque los sellos desde las ranuras de los mismos, use un sello comercial, una herramienta para extraerlos o un pequeño desatornillador con las puntas redondeadas.

1.1.10 Use un sellante no-endurecedor de hilos en todos los hilos de la cañería.

PRECAUCIÓN: Aplique el sellante de hilo de acuerdo a las instrucciones de uso dadas por el fabricante.

1.1.11 Bettis recomienda que el desarme de los módulos de actuador debería ser hecho en un área limpia, sobre un banco de trabajo.

1.2 DEFINICIONES

ADVERTENCIA: Si no se lee, el usuario incurre en un alto riesgo de daño severo al actuador y/o heridas fatales al personal.

PRECAUCIÓN: Si no se lee, el usuario puede incurrir en un daño al actuador y/o daño al personal.

NOTA: Consejos y comentarios de carácter informativo dados para asistir al personal de mantención, en llevar a cabo, los procedimientos de mantención.

1.3 INFORMACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD: Los productos suministrados por Bettis, en ésta condición de "como fue embarcado", son intrínsecamente seguros si las instrucciones contenidas dentro de éste manual de servicio son estrictamente seguidas y ejecutadas por personal capacitado, bien entrenado, equipado, preparado y competente.

ADVERTENCIA: Para la protección de personal que esté trabajando en actuadores Bettis, éste procedimiento debería ser revisado e implementado para el seguro desarmado y rearmado. Debería poner especial atención a las **ADVERTENCIAS, PRECAUCIONES y NOTAS** contenidas en éste procedimiento.

ADVERTENCIA: Éste procedimiento no debería suplantar o reemplazar cualquier procedimiento de seguridad o trabajo de la planta del cliente. Si se presenta un conflicto entre éste procedimiento y el procedimiento del cliente, las diferencias deberían ser resueltas por escrito, entre un representante autorizado del cliente y un representante autorizado de Bettis.

1.4 MATERIALES DE REFERENCIA BETTIS

1.4.1 El diagrama de armado para los actuadores de retorno por resorte con un módulo de energía hidráulico series G01 a la G5 tiene el número de parte 122588

1.4.2 El diagrama de armado para los actuadores de retorno por resorte con un módulo de energía hidráulico series G7 a la G10 tiene el número de parte 1XXXXX (no liberado aún)

1.4.3 Las instrucciones de operación para los sistemas de transferencia o relevo hidráulico manual M11, tienen el número de parte 126858 y el diagrama de armado tiene el número de parte 126567.

1.4.4 Las instrucciones de operación para los sistemas de transferencia o relevo hidráulico manual M11-S, tienen el número de parte 121960 y el diagrama de armado tiene el número de parte 121107.

1.5 ITEMES DE SERVICIO DE SOPORTE

1.5.1 Módulo de Kit o conjunto de servicio Bettis

- 1.5.2 Para ver el número de parte de la herramienta de tuerca de retención de vara de extensión, revise la siguiente tabla. NOTA: Éstas herramientas son requeridas sólo cuando el conjunto de vara de extensión (1-50) o (9-50) se saca o cuando un nuevo conjunto de vara de extensión es instalado.

MODELO ACTUADOR	NÚMERO DE PARTE BETTIS	MODELO ACTUADOR	NÚMERO DE PARTE BETTIS
G01	Ninguno requerido	G5/G7	117369
G2	123616	G8/G10	117368
G3/G4	117370		

- 1.5.2 Sellante No-endurecedor de hilos.

1.6 **REQUERIMIENTOS DE LUBRICACIÓN**

NOTA: Lubricantes y fluidos, distintos a los listados en el paso 1.6.1 no deberían ser usados, sin previa autorización por escrito del departamento de Ingeniería de productos de Bettis.

- 1.6.1. **REQUERIMIENTOS DE LUBRICANTE:** Para uso en la caja (módulo de transmisión) y en el cartucho SR. Todas las temperaturas de servicio (-50°F a +350°F)/(-45.5°C a 176.6°C) usan el lubricante Bettis ESL-5. El lubricante ESL-5 está contenido, en el módulo que contiene el kit de servicio de Bettis, en los tubos o tarros y ellos están marcados como lubricantes ESL-4,5 y lubricante 10.

1.7 **REQUERIMIENTOS DE FLUIDOS**

- 1.7.1 Para uso en un cilindro de energía hidráulica. Sólo la siguiente lista de fluidos están recomendados y no se limita el uso de otros fluidos hidráulicos compatibles con los sellos suministrados y recubrimientos.

1.7.1.1 Para una temperatura de servicio estándar (-20°F a +350°F)/(-28.9°C a +176.6°C) se usa fluido de transmisión automática Dexron.

1.7.1.2 Para una temperatura de servicio alta (0°F a +350°F)/(-17°C a +176.6°C) use fluido de transmisión automática Dexron.

1.7.1.3 Para una temperatura de servicio baja (-40°F a +150°F)/(-40°C a 65.6°C) use fluido hidráulico Exxon Univis J13 (ESSO Univis J13).

- 1.7.2 Para uso en el sistema manual de transferencia o relevo hidráulico M11: No deberían ser usados fluidos hidráulicos diferentes de aquellos listados en los pasos 1.7.2.1 sin una previa autorización escrita de el departamento de ingeniería de producto de Bettis.

1.7.2.1 Para servicio en toda temperatura (-35°F a +350°F) se usa fluido de transmisión automática Dexron.

1.8 INFORMACIÓN GENERAL DE HERRAMIENTAS

- 1.8.1 Herramientas: Todas las herramientas/Hexagonos son estándar de una pulgada Americana (Imperial). Una llave grande ajustable, un set o conjunto de llaves Allen, dos (2) desatornilladores grandes, un set de llaves de tuercas para abrir tapas de caja, una llave de torque (hasta 1200 Libras pies / 1627 N-m), vara de impacto, un mazo de goma o de cuero y un conjunto de llave de dado (boca o vaso) de transmisión. Para revisar las herramientas y llaves recomendadas, refiérase a la sección 6 tablas 6.3 a la 6.10

SECCIÓN 2 - DESARME DEL ACTUADOR

2.1 DESARME GENERAL

ADVERTENCIA: Es posible, que el actuador pueda contener un gas y/o líquidos peligrosos. Asegúrese que todas las medidas apropiadas han sido tomadas para prevenir exposición o escape de estos tipos de contaminantes antes de comenzar cualquier trabajo.

- 2.1.1 Sección 2 – El desarme del actuador está escrito para desarmar completamente el actuador o también puede ser usado para desarmar módulos individuales, como sea necesario (Módulo de energía Hidráulico o Módulo de Transmisión, etc).

ADVERTENCIA: **NO SAQUE EL MÓDULO DE RESORTE MIENTRAS EL RESORTE ESTA COMPRIMIDO**

- 2.1.2 Cuando se saca o desarma el módulo de resorte, éste debería ser sacado desde el módulo de transmisión antes de sacar o desarmar el módulo de energía hidráulico.
- 2.1.3 El módulo de energía hidráulico puede ser desarmado mientras todavía está conectado al módulo de transmisión o el módulo de energía hidráulica puede ser sacado desde el módulo de transmisión y desarmado separadamente del actuador (revise la sección 5 – de instalación y desarmado de módulo).
- 2.1.4 Para asegurar el correcto re-arme; ésto es, con el módulo de energía hidráulico o el módulo de resorte por el mismo extremo del módulo de transmisión como estaban, marque o identifique derecha (o izquierda) y marque las superficies que se unen.
- 2.1.5 Para la extracción del módulo de resorte refiérase a la sección 5 paso 5.3 y 5.4.

NOTA: Use algún medio para capturar el fluido hidráulico que se perderá durante el desarme o desensamblaje del módulo de energía. Use un balde, cubo, un contenedor grande, ETC.

2.2 DESARMADO DEL MÓDULO DE ENERGÍA HIDRÁULICA

NOTA: 1. Revise la sección 2 pasos 2.1.1 al 2.1.5, procedimiento de desarmado general antes de proceder con el desarme del módulo de energía hidráulica.

ADVERTENCIA: Si no está ya hecho, desconecte toda conexión de presión hidráulica a los cilindros de energía del actuador.

PRECAUCIÓN: Use algún medio para contener el fluido hidráulico, debido a que los tubos (tubing) y (cañerías) estarán desconectados desde el cilindro de energía hidráulico (2-10).

ADVERTENCIA: El cartucho del resorte debe ser chequeado para verificar que el (los) resorte (s) están en su posición de extensión, antes de que el módulo de energía hidráulica sea desarmado y sacado desde el módulo de transmisión (refiérase a la sección 5.1 al paso 5.1.6).

- 2.2.1 Marque y anote la localización de las tomas (conexiones) en las tapas exterior (3-80) y tapa interior (3-10).
- 2.2.2 Saque las tuercas hexagonales (3-90), con arandelas de seguridad (3-95), desde las barra de unión (3-20).
- 2.2.3 Saque la tapa externa (3-80) desde el cilindro (3-70). y las barras de unión (3-20).
- 2.2.4 Desatornille y saque las barras de unión (3-20) desde la tapa interna (3-10).
- 2.2.5 Saque el cilindro (3-70) desde la tapa interior (3-10), pistón (3-30) y el pasador del pistón (3-40).
- 2.2.6 Revise el plano o diagrama de desarme en la página 2 de 2 Detalle "D". Saque del vástago o pasador del pistón (3-40), los dos anillos de media luna (3-50) y el sello o anillo retenedor (3-60)
- 2.2.7 Saque el pistón (3-30) desde el vástago del pistón (3-40).
- 2.2.8 Saque el sello tipo o-ring (4-70) del pasador del pistón (3-40).
- 2.2.9 Revise al diagrama de armado de la página 2 de 2 Detalle "D". Saque los dos anillos de media luna separados (3-50) y un anillo de retención (3-60) del vástago del pistón (3-40).
- 2.2.10 Saque los tornillos hexagonales de la tapa (3-115) con sus arandelas de seguridad (3-110) desde la tapa interior (3-10).
- 2.2.11 Separe las tuercas hexagonales (3-105) de los pernos hexagonales de la tapa (3-100).

2.2.12 Saque los hexagonales de la tapa (3-100) con sus arandelas de seguridad (3-110) desde el extremo interno de la tapa (3-10) y la caja (1-10).

2.2.13 Saque la tapa interior (3-10) del pasador del pistón (3-40).

NOTA: La extracción del vástago del pistón (3-40) como está detallada en el paso 2.2.15 se requiere solo cuando el pasador del pistón está siendo remplazado o cuando el módulo de energía tiene que ser desarmado o sacado desde la caja (1-10).

2.2.14 Desatornille y saque el vástago del pistón (3-40) desde el módulo de transmisión.

2.3 DESARMADO DEL MÓDULO DE TRANSMISIÓN O IMPULSO

NOTA: Revise la sección 2 pasos 2.1.1 al 2.1.5 para el desarmado general antes de proceder con el desarmado del módulo de transmisión.

2.3.1 Si no está ya afuera, saque el pasador del pistón (3-40) del módulo de transmisión.

NOTA: Si el actuador está equipado con tornillos de tope sumergidos con cubiertas de tornillo de tope (1-195) entonces proceda y desarrolle los pasos 2.3.2.1 y 2.3.2.2, antes de realizar el paso 2.3.2.

2.3.2 Marque los tornillos de tope (1-180) izquierdo y derecho. El ajuste de los tornillos de tope (1-180) debería ser chequeado y el ajuste marcado o registrado antes de que estos tornillos se sueltan ó sacan. NOTA: Los tornillos de tope serán sacados más tarde en éste procedimiento.

NOTA: Para los pasos 2.3.3 al 2.3.10 revise el diagrama de armado en la página 2 de 2 de la Sección A-A en detalle "F".

2.3.3 Antes de sacar el indicador de posición (1-220), señale o marque su posición . Saque el indicador de posición (1-220).

NOTA: El paso 2.3.4 es usado sólo en los módulos de transmisión G01, G2 y G3. Los módulos de transmisión G4 al G10 se saltarán los pasos 2.3.4 y continuarán con el paso 2.3.5.

2.3.4 Saque uno de los conjuntos de venteo (13) desde el tope de la tapa de la caja (1-20).

2.3.5 Desatornille y remueva o saque los tornillos hexagonales (1-160) con las arandelas de seguridad (1-170) desde la tapa del yugo (1-150).

2.3.6 Saque la tapa del yugo (1-150) desde la cubierta o tapa de la caja (1-20).

2.3.7 Marque y registre o señale la orientación del conjunto de indicador de posición (1-140) en relación con el tope del yugo (1-70).

2.3.8 Saque el conjunto indicador de posición (1-140) desde el tope del yugo (1-70).

2.3.9 Saque el pasador de resorte (1-100) desde el tope del yugo (1-70).

2.3.10 Saque los tornillos hexagonales (1-110), con arandelas de seguridad (1-115) o con arandelas de seguridad (1-170), desde la tapa de la caja (1-20).

NOTA: Los pasos 2.3.11 y 2.3.12 son usados sólo en los módulos de transmisión G7, G8 y G10. Los módulos de transmisión G01, G2, G3, G4 y G5 se saltarán los pasos 2.3.11 y 2.3.12 y continuarán con el paso 2.3.13.

2.3.11 Saque los tornillos de cabeza hexagonal (1-120), con arandelas (1-115), desde la tapa de la caja (1-20).

2.3.12 Usando los tornillos hexagonales (1-110), instale en los orificios dejados vacantes por los tornillos hexagonales (1-120). Use éstos tornillos hexagonales para levantar la tapa de la caja hacia arriba, para que sea extraída. Alternadamente (de a uno en uno) rote los tornillos hexagonales, en el sentido de los punteros del reloj, hasta que la tapa de la caja (1-20) esté fuera de la caja (1-10).

NOTA: Los modelos de tapa de caja G01, G2, G3 y G4 (1-20) tendrán lengüetas para colocar herramientas de palanca para ayudar en la extracción de la tapa.

2.3.13 Saque la tapa de la caja (1-20) desde la caja o carcasa (1-10).

NOTA: Los pasadores con ranura (1-130) permanecerán en la tapa de la caja (1-20) cuando ésta es sacada desde la caja (1-10). Los pasadores con ranura (1-130) no deberían ser sacados desde la tapa de la caja (1-20) a menos que estén dañados y requieran nuevos reemplazos.

2.3.14 Revise el diagrama de armado de la página 2 de 2 Detalle "B". Saque la vara guía (1-90) desde la caja (1-10).

2.3.15 Saque el rodamiento de empuje del pasador de tope del yugo (2-10) desde el tope del pasador del yugo (1-80).

2.3.16 Rote los brazos del yugo (1-70) a la posición del centro de la caja (1-10).

2.3.17 Saque el yugo (1-70) con el pasador de yugo (1-80), el bloque guía (1-30), los dos bloques de bujes guía/yugo (2-30), elevando el yugo hacia arriba y hacia afuera de la caja (1-10).

2.3.18 Saque el rodamiento de empuje del pasador bajo del yugo (2-10) desde dentro en el fondo de la caja (1-10).

2.3.19 Saque el pasador de yugo (1-80) insertando un tornillo de 3/8"-16 UNC en el tope del pasador de yugo y jalándolo (tirándolo) recto hacia arriba y hacia afuera.

2.3.20 Saque el bloque de guía (1-30) desde entre los brazos del yugo (1-70).

2.3.21 Saque el bloque de buje guía/yugo (2-30) desde el tope o extremo del bloque guía (1-30).

2.3.22 Saque el bloque de buje guía/yugo (2-30) desde el tope del brazo inferior del yugo (1-70).

NOTA: Los actuadores modelo G01 se saltan los pasos 2.2.20 al 2.2.25 y continúan el desarmado según el paso 2.2.26.

- 2.3.23 Revise el diagrama de armado de la página 2 de 2 Detalle "B". Use las herramientas de Bettis números de parte 117368 (G8/G10), 117369 (G5/G7), 117370 (G3/G4) o 123616 (G2) y saque las piezas de retención (tuerca retenedora) (1-60) desde el bloque guía (1-30). En los actuadores de retorno por resorte también saque los conjuntos de tuercas de retención (9-60).
- 2.3.24 Saque el conjunto de vara de extensión (1-50), desde el bloque guía (1-30). En los actuadores de retorno por resorte también saque el conjunto de vara de extensión (9-50).
- NOTA: Las arandelas (golillas) esféricas (1-40) serán extraídas desde el bloque guía (1-30) cuando los conjuntos de varas de extensión son sacados.
- 2.3.25 Extraiga la arandela esférica restante (1-40) desde el bloque guía (1-30). En los actuadores de retorno por resorte, también saque la arandela (golilla) esférica restante (9-40) desde el bloque guía (1-30).
- 2.3.26 Desatornille y saque las dos tuercas de tope (1-190) desde los tornillos de tope (1-180).
- 2.3.27 Desatornille y saque los tornillos de tope (1-180) desde la caja (1-10).
- 2.3.28 La extracción del conjunto de venteo o alivio de presión de prueba desde la caja (1-10), es como sigue:
- 2.3.28.1 Para las carcasas G01, G2 y G3 (1-10) desatornille y saque un conjunto de venteo o alivio de presión de prueba (13) desde el frente de la caja (1-10).
- 2.3.28.2 Para las carcasas G4 a G10 (1-10) desatornille y saque dos conjuntos de venteo o alivio de presión de prueba (13) desde el frente de la carcasa o caja (1-10).
- 2.3.29 Los siguientes ítemes no necesitan ser sacados desde sus localizaciones de armado a menos que estén siendo reemplazados por nuevos ítemes: Dos rodamientos de vara guiada (2-20), dos rodamientos de yugo (2-40), rodamiento del pasador de yugo (2-25), el rodamiento de empuje del pasador de yugo (2-10) y el resorte del pasador (1-100).

2.4 DESARME DEL MECANISMO M11 DE TRANSFERENCIA O RELEVO HIDRÁULICO DEL CILINDRO PARA LOS MODELOS G01 AL G5

NOTA: Para la extracción del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico M11 del cilindro, desde el cartucho del resorte refiérase a la sección 5 paso 5.1.

- 2.4.1 Desatornille la tapa de hidráulica del vástago macizo del pistón (7-10) del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico de la tapa (7-70).
- 2.4.2 Desconecte la presión hidráulica (de líquido) (7-20) desde la tapa del vástago macizo del pistón hidráulico (7-10).

2.5 DESARME DEL MECANISMO M11 DE TRANSFERENCIA O RELEVO HIDRÁULICO DEL CILINDRO PARA LOS MODELOS G7 AL G10

NOTA: Para la extracción del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico M11 del cilindro, desde el cartucho de resorte, refiérase a la sección 5 paso 5.1.

- 2.5.1 Desatornille y saque los tornillos hexagonales (7-80) con arandelas de seguridad (7-90) desde la tapa externa (7-70).
- 2.5.2 Saque la tapa externa (7-70) desde el conjunto de cilindro hidráulico (7-10).
- 2.5.3 Saque el pasador de pistón (7-20) desde el conjunto de cilindro hidráulico (7-10).
- 2.5.4 Refiérase al diagrama de armado hoja 1 Detalle "G". Saque los dos anillos de media luna (7-30) y un anillo de retención (7-40) desde un costado del pistón (7-50).
- 2.5.5 Refiérase al diagrama de armado hoja 1 Detalle "G". Saque los dos anillos de media luna (7-30) y un anillo de retención (7-40) desde el otro lado del pistón (7-50).
- 2.5.6 Extraiga el pistón (7-50) del pasador del pistón (7-20).
- 2.5.7 Saque el tubo de venteo (7-60) desde el conjunto de cilindro hidráulico.
- 2.5.8 No se requiere extracción del tapón (7-110) para los servicios de rutina.
- 2.5.9 No se requiere extracción del tapón (7-120) para los servicios de rutina.

SECCIÓN 3 – REARMADO DEL ACTUADOR

3.1 REARMADO GENERAL

PRECAUCIÓN: Sólo los sellos nuevos, que están todavía dentro de las expectativas de vida en bodega, deberían ser instalados dentro del actuador que está siendo restaurado.

- 3.1.1 Saque y bote todos los sellos y empaquetaduras viejas.
- 3.1.2 Todas las partes deberían ser limpiadas para sacar la suciedad y otros materiales extraños previo a la inspección.
- 3.1.3 Todas las partes deberían ser completamente inspeccionadas por excesivo desgaste, grietas por estrés o picaduras de material. Debería dársele atención a los hilos, superficies de sello y áreas que estarán sujetas a deslizamiento o movimiento rotacional. Las superficies de sello de un cilindro, las barras de unión y el pasador del pistón deberían estar libres de rasguños profundos, picaduras de material, corrosión y formación de ampollas o cubiertas escamosas.

PRECAUSION: Las partes del actuador que reflejan cualquiera de las características de la lista de arriba deberían ser reemplazadas con nuevas partes.

3.1.4 Antes de la instalación cubra todas las partes móviles con una capa completa de lubricante. Cubra todos los sellos con una capa completa de lubricante, antes de instalar en las ranuras de los sellos.

NOTA: Las partes y los sellos usados en el módulo de la caja del actuador serán armadas usando lubricante como el identificado en la sección 1 paso 1.6.1. Las partes y sellos usados en el módulo de cilindro del actuador serán armados, usando lubricante como el identificado en la sección 1 paso 1.7.1.

3.1.5 Para la instalación del Módulo de resorte revise la sección 5 paso 5.4.

3.2 **REARMADO DEL MÓDULO DE TRANSMISIÓN**

NOTA: Revise la sección 3.1 de rearme general antes de proceder con el rearmado del módulo de transmisión.

NOTA: Revise el diagrama de rearmado de la página 2 de 2 detalle "B" para ver la parte del dibujo del bloque guía.

3.2.1 Si la vara guiada por rodamientos (2-20) está siendo remplazada instale nuevos rodamientos en el bloque guía (1-30).

NOTA: La vara guiada por rodamientos (2-20) debe ser presionada para calzar en el orificio del bloque guía de vara, con la costura localizada $45 \pm 5^\circ$ grados de la línea central de arriba (tope) o de abajo, como es mostrado en la sección A-A.

NOTA: Los modelos G01 de actuadores, se saltan los pasos 3.2.2 al 3.2.13 y continúan su rearme en el paso 3.2.14.

3.2.2 Lubrique el bloque guía (1-30), dos arandelas o golillas esféricas (1-40), y un conjunto de vara de extensión (1-50).

3.2.3 Instale una arandela o golilla esférica (1-40) en el costado del bloque guía (1-30). NOTA: El costado esférico de la arandela (1-40) estará enfrentando al lado externo de el bloque guía (1-30).

3.2.4 Instale una segunda arandela o esférica (1-40) sobre el extremo atornillado del conjunto de vara de extensión (1-50). NOTA: El lado esférico de la arandela irá en el conjunto de vara de extensión enfrentando la cabeza del conjunto de vara de extensión.

3.2.5 Instale el conjunto de vara de extensión (1-50) en el bloque guía (1-30) y arriba junto a la primera golilla o arandela esférica (1-40).

3.2.6 Instale la tuerca retenedora de extensión (1-60) sobre el conjunto de vara de extensión (1-50) y atornille en el bloque guía (1-30).

3.2.7 Apriete el conjunto de tuerca de retenedora de extensión, (1-60) hasta que el conjunto de vara de extensión (1-50) no se pueda mover. Suelte el conjunto de tuerca retenedora de extensión (1-60) sólo lo justo, para permitir que el conjunto de vara de extensión se mueva (1-50) libremente.

NOTA: Los pasos 3.2.8 al 3.2.13 son para ser terminados cuando el actuador está equipado con el módulo de resorte. Si el actuador es de Doble Acción entonces sátese los pasos 3.2.8 al 3.2.13 y continúe con el rearmado del actuador partiendo con el paso 3.2.14.

- 3.2.8 Lubrique el bloque guía (1-30), las dos arandelas esféricas (9-40) y el conjunto de vara de extensión (9-50).
- 3.2.9 Instale una arandela esférica (9-40) en el lado del bloque guía (1-30). NOTA: El lado esférico de la arandela (9-40) estará enfrentando al costado externo del bloque guía (1-30).
- 3.2.10 Instale una segunda arandela esférica (9-40) sobre el extremo hilado del conjunto de vara de extensión (9-50). NOTA: El lado esférico de la arandela irá con el conjunto de vara de extensión enfrentando la cabeza del conjunto de vara de extensión.
- 3.2.11 Instale el conjunto de vara de extensión (9-50) en el bloque guía (1-30) y arriba junto a la primera arandela esférica (9-40).
- 3.2.12 Instale la tuerca retenedora de extensión (9-60) sobre el conjunto de vara de extensión (9-50) y atornille en el bloque guía (1-30).
- 3.2.13 Apriete el conjunto de tuerca de retención de extensión (9-60) hasta que el conjunto de vara de extensión (9-50) no pueda ser movido. Suelte el conjunto de tuerca retenedora de extensión (9-60) sólo lo justo, para permitir que el conjunto de vara de extensión se mueva (9-50) libremente.
- NOTA: Consulte al coordinador de servicios de Bettis en Waller Texas por la información de instalación de "rodamiento de yugo, el rodamiento del pasador de yugo, ó el bloque de bujes de yugo/guía".
- 3.2.14 Si los 2 rodamientos de yugo (2-40) están siendo reemplazados, instale un nuevo rodamiento en la tapa de la caja (1-20) y en la caja (1-10).
- NOTA: El rodamiento de yugo (2-40) debe calzar a presión en la caja (1-10) y en la tapa de la caja (1-20). Instale los rodamientos con la costura de los mismos localizada a $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ grados desde la ranura del brazo de yugo, cuando el yugo (1-70) es rotado a su posición con sentido a favor de los punteros del reloj.
- 3.2.15 Si los dos rodamientos de pasador de yugo (2-10) están siendo reemplazados, instale un nuevo rodamiento en la tapa de la caja (1-20) y en la caja (1-10).
- 3.2.16 Lubrique dos bujes de yugo / guía (2-30) e instálelos sobre los lados superior e inferior del bloque guía (1-30).
- NOTA: El bloque guía (1-30) debería ya estar pre-armado con el conjunto de vara de extensión y las partes asociadas ensambladas en el mismo (bloque guía).
- 3.2.17 Instale el bloque guía (1-30), con los bujes de bloque yugo (2-30), entre los brazos del yugo (1-70).

- 3.2.18 Instale un sello de tipo o-ring (2-50) dentro de la ranura de sello de diámetro interno en la parte inferior de la caja (1-10).
- 3.2.19 Cubra las superficies de rodamientos del yugo (1-70) con lubricante e instálelos en la caja (1-10).
- 3.2.20 Alinee el orificio en el bloque guía (1-30) con los orificios correspondientes en los dos bloques de buje yugo/guía (2-30) y en las ranuras, en los brazos del yugo (1-70).
- NOTA: El pasador de yugo puede ser mantenido en el lugar instalando un tornillo dentro del orificio roscado de .375-16UNC en el extremo superior del pasador de yugo (1-80).
- 3.2.21 Instale el pasador de yugo (1-80) insertando en el brazo superior del yugo, bloque superior de bujes yugo / guía, bloque guía, bloque inferior de buje yugo/guía, brazo inferior de yugo y descansando sobre el rodamiento de empuje del pasador de yugo de abajo (2-10).
- 3.2.22 Instale una vara guía (1-90) desde cualquier lado de la caja (1-10) insertándola a través de la caja, por el bloque guía y luego inserte la vara guía en el otro lado de la caja (1-10).
- 3.2.23 Revise el diagrama de armado de la página 2 de 2 Sección A-A. Instale un pasador de resorte (1-100) en el tope del yugo (1-70).
- 3.2.24 Instale un conjunto de indicador de posición (1-140) sobre el tope del yugo (1-70) y sobre el pasador de resorte (1-100). NOTA: Refiérase a la Sección 2 paso 2.3.7 para ver la correcta posición de instalación.
- 3.2.25 Instale un sello tipo o-ring (2-50) en la tapa de la caja (1-20).
- 3.2.26 Instale un o-ring para la tapa de la caja (2-60) en la tapa (1-20).
- 3.2.27 Instale la tapa de la caja (1-20), siendo cuidadoso de no dañar los sellos tipo o-ring (2-50) y (2-60).
- 3.2.28 Coloque las arandelas de seguridad (1-115) sobre los tornillos hexagonales (1-110).
- NOTA: En los modelos G7 al G10 de actuadores aplique adhesivo de hilos, Loctite 242, a los hilos de los tornillos hexagonales (1-110). Revise la nota de diagrama de armado número 9.
- 3.2.29 Instale tornillos hexagonales (1-110) con arandelas de seguridad (1-115) por la tapa de la caja (1-20) y en la caja (1-10). NOTA: Deje los tornillos hexagonales (1-110) apretados con el dedo – sin sobre apretar.
- 3.2.30 NOTA: Desarrolle ó haga éste paso sólo si los pasadores ranurados (1-130) han sido jalados o tirados o si los pasadores están siendo reemplazados. Meta los pasadores ranurados (1-130) por la tapa de la caja (1-20) y hacia adentro de la caja (1-10). Los pasadores ranurados deberían estar a ras de la tapa.

3.2.31 Apriete los tornillos de torque hexagonales (1-110) hasta que se ha obtenido, un torque final lubricado, como el listado en la siguiente tabla.

CANTIDAD TORNILLOS DE LA TAPA DE LA CAJA Y TABLA DE TORQUE							
MODELO	CANT	TORQUE (± 5 %)		MODELO	CANT	TORQUE (± 5 %)	
		Lbs-Pie	N-m			Lbs-Pie	N-m
G01	4	40	54	G5	8	100	136
G2	6	40	54	G7	8	100	136
G3	8	40	54	G8	12	100	136
G4	8	40	54	G10	16	100	136

NOTA: Complete el paso 3.2.32 en los actuadores modelos G5 al G10. Para los modelos G01 al G4 de actuadores salte al paso 3.2.32 y proceda al paso 3.2.33.

3.2.32 En los modelos G5 al G10

3.2.32.1 Coloque las arandelas de seguridad (1-115) en los tornillos hexagonales (1-120).

3.2.32.2 Instale y apriete los tornillos hexagonales (1-120) con las arandelas de seguridad (1-115).

3.2.33 Instale el rodamiento de empuje (2-110) en el indicador de posición (1-140).

3.2.34 Instale el sello tipo o-ring (2-100) en el indicador de posición (1-140).

3.2.35 Instale el rodamiento superior (2-120) en la tapa del yugo (1-150).

3.2.36 Instale un sello de limpieza y protección (2-80) en la tapa del yugo (1-150).

3.2.37 Instale el sello de o-ring (2-70) en la tapa del yugo (1-150).

3.2.38 Instale la tapa del yugo en la (1-150) la tapa de la caja (1-20) y sobre el conjunto de indicador de posición (1-140). NOTA: Durante la instalación de la tapa del yugo, sea cuidadoso de no dañar el sello de o-ring (2-70) y el sello de limpieza y protección (2-80).

3.2.39 Coloque la arandelas de seguridad (1-170) sobre los tornillos hexagonales (1-160).

3.2.40 Instale y apriete los tornillos hexagonales (1-160) con arandelas de seguridad a través de la tapa del yugo (1-150) y de la tapa de la caja (1-20).

3.2.41 La instalación del conjunto de venteo o alivio de presión de prueba es como sigue:

3.2.41.1 Para las cajas G01, G2 y G3 (1-10) usando sellante de cañería, instale un conjunto de venteo o alivio de presión de prueba (13) en el frente de la caja (1-10).

3.2.41.2 Para las cajas G2 y G3 (1-10) usando sellante de cañería, instale un conjunto de venteo o alivio de presión de prueba (13) en el área superior de la tapa de la caja (1-20).

- 3.2.41.3 Para las cajas G4 al G10 (1-10) usando sellante de cañería, instale dos conjuntos de venteos de chequeo (13) en el frente de la caja (1-10).
- 3.2.42 NOTA: Revise la Sección 2 paso 2.3.3 para ver la correcta posición del indicador. Instale un indicador de posición (1-220) sobre el eje expuesto del conjunto de indicador (1-140).
- 3.2.43 Instale tuercas de tope de tornillo (1-190) en los tornillos de tope (1-180).
- 3.2.44 Instale o-rings (2-90) en los tonillos de tope (1-180).
- 3.2.45 Instale dos tornillos de tope (1-180) en los dos orificios de tornillos de tope en el frente de la caja (1-10).
- 3.2.46 Ajuste ambos tornillos de tope (1-180) de vuelta a los ajustes registrados anteriormente en la sección 2 en el paso 2.3.2.
- 3.2.47 Apriete ambas tuercas de tope (1-190) firmemente.

3.3 REARMADO DEL MÓDULO DE ENERGIA HIDRAULICO

NOTA: Revise sección 3.1 de rearmado general antes de proceder con el rearme del módulo hidráulico de energía.

NOTA: En la sección 3.3 donde el paso indica "lubricar, cubra o aplique fluido", use fluido hidráulico para lubricar las partes que están siendo instaladas.

- 3.3.1 Lubrique el pasador de pistón (3-40) con fluido.
- 3.3.2 Instale el sello de o-ring (4-70) en la ranura del sello, en el pasador de pistón (3-40).
- 3.3.3 Instale los dos anillos separados en mitades (media-luna) (3-50) en la ranura más **interna** del pasador de pistón (3-40) y sosténgalos con un anillo retenedor (3-60).
- 3.3.4 Instale el pistón (3-30) en el pasador de pistón (3-40) y arriba junto a los anillos divididos instalados en el paso 3.3.3.
- 3.3.5 Instale los dos anillos separados en mitades (media-luna) (3-50) en la ranura más **externa** del pasador o vástago del pistón (3-40) y sosténgalo con un anillo de retención (3-60).
- 3.3.6 Aplique fluido al orificio del cilindro (3-70).
- 3.3.7 Cubra un rodamiento de pistón (4-45) con el fluido e instale en el sello externo de ranura del pistón .
- 3.3.8 Instale el pistón (3-30), con el pasador de pistón (3-40), en el cilindro (3-70) deje el sello de ranura más interno del pistón fuera del cilindro.
- 3.3.9 Cubra un sello del pistón (4-60) con fluido e instale en el sello de ranura externo del pistón.

PRECAUCIÓN: Instale el sello de pistón con el anillo interno de refuerzo, enfrente del borde externo del pistón (3-30).

3.3.10 Empuje el pistón a través del cilindro (3-70) hasta que la ranura del sello fuera del pistón esté expuesta.

NOTA: Para mover el pistón (3-30) a través del orificio del cilindro (3-70) puede requerir asistencia mecánica.

3.3.11 Cubra un sello del pistón (4-60) con fluido e instálelo en la ranura de sello externa del pistón.

PRECAUCIÓN: Instale el sello de pistón con el anillo interno de refuerzo enfrente del borde externo del pistón (3-30).

3.3.12 Revise el diagrama de armado página 2 de 2 Detalle "C". Cubra el sello Polypak (4-30) con fluido hidráulico e instale, el borde primero, en el interior de la tapa (3-10).

PRECAUCIÓN: Instale el sello Polypak con el anillo interno de refuerzo frente a la tapa interior del costado del pistón (3-10).

3.3.13 Instale el buje del pasador (4-20) en el interior de la tapa (3-10).

3.3.14 Instale el pasador Allen (4-10) en el interior de la tapa (3-10).

3.3.15 Instale un sello tipo o-ring (4-90) en la cara en el interior (de la carcasa) en la tapa más interna (3-10).

3.3.16 Instale la tapa interna (3-10) sobre el pasador de pistón (3-40).

3.3.17 Instale las dos varas de enlace (3-20) dentro de la tapa interna (3-10). NOTA: Las varas de unión deberían ser instaladas una en frente de la otra.

3.3.18 Instale un sello tipo o-ring (4-40) en el interior (de la carcasa) frente a la tapa más externa (3-80).

3.3.19 Instale la tapa externa (3-80) en el extremo abierto del cilindro (3-70).

NOTA: Las conexiones de entrada de presión de las tapas interna y externa deberían ser ubicadas en la misma posición como fue registrado en la Sección 2 paso 2.2.1.

3.3.20 Instale las varas de unión restantes (3-20) en la tapa externa (3-80) y en el extremo más interno de la tapa (3-10). Atornille todas las varas de unión (3-20) en el extremo más interno de la tapa hasta que se obtiene la dimensión "A" (como se muestra en el diagrama de armado en la página 1 de 2).

3.3.21 Instale arandelas de seguridad (3-95) sobre las varas de enlace (3-20) y arriba cercanas a la tapa externa (3-80).

3.3.22 Instale las tuercas hexagonales (3-90) sobre las varas de unión (3-20) y sobre las arandelas de seguridad (3-95).

- 3.3.23 Apriete por torque las tuercas hexagonales (3-90) hasta que se haya alcanzado el torque lubricado final, como está listado en la siguiente tabla.

TABLA DE TORQUE DE TUERCAS DE VARA DE UNIÓN (3-90)					
MODELO DE LA CAJA	TORQUE ($\pm 5\%$)		MODELO DE LA CAJA	TORQUE ($\pm 5\%$)	
	Lbs-Pie	N-m		Lbs-Pie	N-m
G01	70	95	G5	385	522
G2	70	95	G7	580	786
G3	70	95	G8	580	786
G4	135	183	G10	1000	1356

- 3.3.24 Si el módulo de energía es desarmado y sacado fuera del actuador, entonces revise la Sección 5 paso 5.4 para ver las instrucciones de instalación del módulo de energía hidráulico.

3.4 REARME DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA O RELEVO HIDRÁULICO M11 DEL CILINDRO PARA LOS G01 AL G5

NOTA: Revise la sección 3.1 de rearme general, antes de proceder con el rearme del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico M11 del cilindro para los G01 al G5.

- 3.4.1 Instale el buje del vástago macizo del pistón (8-20) en la tapa hidráulica del mismo (7-10).
- 3.4.2 Instale el sello tipo Polypak (8-30) en la tapa del vástago macizo del pistón hidráulico (7-10).
NOTE: Los labios o bordes del sello Polypak (8-30) deben apuntar hacia la tapa del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico cuando es instalado en la tapa del vástago macizo del pistón hidráulico.
- 3.4.3 Instale un sello de limpieza (8-10) en la tapa del vástago macizo del pistón hidráulico (7-10).
- 3.4.4 Instale el vástago macizo del pistón hidráulico (7-20) en la tapa del mismo (7-10).
NOTE: Cuando instale el vástago macizo del pistón hidráulico (7-20) empújelo a través de la tapa del mismo hasta que esté al menos a ras o muy cerca de la tapa externa del vástago macizo del pistón.
- 3.4.5 Instale el sello tipo o-ring (8-35) en la ranura de sello del diámetro interno, localizada en el extremo externo de los hilos en la tapa (7-70) del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico.
- 3.4.6 Instale la cubierta o tapa del vástago del pistón hidráulico (7-10) en la tapa (7-70) del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico, atornillando la tapa del vástago en la tapa hasta que la tapa o cubierta del vástago, toque el fondo de la tapa.

NOTE: Para realizar la instalación del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro M11, revise la sección 5 paso 5.2.

3.5 REARME DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA O RELEVO HIDRÁULICO M11 DEL CILINDRO PARA LOS G7 AL G10

NOTE: Revise la sección 3 paso 3.1 de rearme general, antes de proceder con el rearme mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro M11, para los G7 al G10.

- 3.5.1 Instale el sello Polypak (8-30) en el conjunto de cilindro hidráulico (7-10). NOTE: el borde del sello Polypak (8-30) apuntara hacia la tapa del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico cuando sea instalado en el conjunto de cilindro hidráulico.
- 3.5.2 Instale el buje del vástago (8-20) en el conjunto de cilindro hidráulico (7-10).
- 3.5.3 Instale un sello de limpieza y protección (8-10) en el conjunto de cilindro hidráulico (7-10).
- 3.5.4 Instale dos anillos de media luna (7-30) en la ranura mas interna en el vástago o pasador del pistón (7-20) y reténgalos instalando un anillo de retención (7-40) en las dos mitades separadas de los anillos.
- 3.5.5 Aplique fluido hidráulico al sello tipo o-ring (8-50) e instálelo en la ranura de sello localizada entre las dos ranuras de anillos sobre el pasador del pistón (7-20).
- 3.5.6 Instale el pistón (7-50) sobre el pasador del pistón (7-20) y muy cerca o a ras de los anillos separados, que fueron instalado en el paso 3.5.4.
- 3.5.7 Instale los dos anillos separados en mitades (media-luna) (7-30) en la ranura más externa del vástago o pasador del pistón (7-20) y sosténgalo con un anillo de retención (7-40) puesto en las media lunas.
- 3.5.8 Instale un sello Polypak (8-60) en la ranura de sello del diámetro externo del pistón (7-50). NOTA: Cuando se instala en el conjunto de cilindro hidráulico, el borde del sello Polypak (8-60), estará apuntando hacia la tapa externa del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico (7-70), cuando se instale en el conjunto de cilindro hidráulico.
- 3.5.9 Instale el rodamiento del pistón (8-40) en la ranura de rodamiento, del diámetro externo del pistón (7-50).
- 3.5.10 Instale el sello de o-ring (8-80) en la ranura de sello, del diámetro interno, localizada en el pistón (7-50).
- 3.5.11 Use lubricante para cañerías en los hilos para instalar el tapón (7-110) en el orificio del tubo de venteo en el extremo interno, del conjunto de cilindro hidráulico (7-10).
- 3.5.12 Instale el tubo de venteo o descarga (7-60) en el extremo interno del conjunto de cilindro hidráulico.
- 3.5.13 Instale el pasador del pistón armado (7-20) con el pistón (7-50) en el extremo abierto del conjunto de cilindro hidráulico, e instale el pistón sobre el tubo de venteo (7-60).
- 3.5.14 Instale el sello tipo o-ring (8-90) en el tubo u toma de venteo (o descarga) localizado en la tapa externa (7-70).

- 3.5.15 Instale el sello de o-ring (8-70) en la ranura de o-ring, localizada en el diámetro interno del flange de entrada del conjunto de cilindro hidráulico.
- 3.5.16 Instale la tapa externa (7-70), el pasador del pistón armado (7-20) con el pistón (7-50) en el extremo abierto del conjunto de cilindro hidráulico y sobre el tubo de venteo o descarga (7-60).
- 3.5.17 Instale arandelas de seguridad (7-90) en los tornillos hexagonales (7-80).
- 3.5.18 Instale y apriete los tornillos hexagonales (7-80), con arandelas de seguridad (7-90) a la tapa externa (7-70) y en el conjunto de cilindro hidráulico.

NOTA: Para la instalación del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro M11 revise la sección 5 paso 5.2.

3.6 PRUEBAS DEL ACTUADOR

- 3.6.1 Pruebas de Fugas – Todas las Fuentes de fugas a la atmósfera y a lo largo del pistón deben ser chequeadas, usando presión hidráulica.
- 3.6.2 Haga cinco ciclos (se entiende por ciclo una apertura y un cierre completos de válvula, elemento final de control ó actuador sólo) con el actuador al 10 % de la presión de operación, de acuerdo con lo mostrado en la placa de identificación TAG, sobre el cilindro, bajo máx. presión.

NOTA: Si hay excesiva pérdida de presión en el pistón, el actuador debe ser desarmado y la causa de la fuga debe ser determinada y corregida.

- 3.6.3 Aplique la presión de operación como está listada en el paso 3.6.2 a un lado del pistón y permita que el actuador se estabilice.
- 3.6.4 Repita el procedimiento, para el lado opuesto del pistón.
- 3.6.5 Si un actuador fue desarmado y reparado, la prueba de fuga anterior, debe ser desarrollada de nuevo.
- 3.6.6 Shell prueba los actuadores como sigue: Aplique 1.5 veces la presión listada sobre la placa TAG de identificación del cilindro a ambos lados del pistón simultáneamente por un periodo de dos (2) minutos.

NOTA: Si ocurre cualquier fuga durante el paso 3.6.6 el actuador debe ser desarmado y la causa de la fuga debe ser determinada y corregida.

- 3.6.7 Si un actuador fue desarmado y reparado, la prueba de fuga anterior, debe ser desarrollada de nuevo.
- 3.6.8 Después de que el actuador es instalado sobre la válvula todos los accesorios deberían ser conectados y probados para una apropiada operación y reemplazados si se encuentran defectuosos.

SECCIÓN 4 – CONVERSIONES DE TERRENO O DE CAMPO

4.1 MODO DE FALLA REVERSO (CW a CCW, ó CCW a CW)

CW = gira a favor del sentido de giro de los punteros del reloj.

CCW = gira en contra del sentido de giro de los punteros del reloj.

- 4.1.1 Saque el módulo de resorte de acuerdo a la Sección 5.3.
- 4.1.2 Remueva el módulo de energía hidráulico de acuerdo con la sección 5.5.
- 4.1.3 Re-instale el módulo de resorte sobre el extremo (lado) opuesto de la caja (1-10) como estaba previamente ubicado, de acuerdo con la sección 5.4.
- 4.1.4 Re-instale el mecanismo o conjunto de transferencia o relevo del cilindro en el módulo de resorte de acuerdo con la sección 5.2.

4.2 CONVIERTIENDO UN ACTUADOR DOBLE ACCIÓN A RETORNO POR RESORTE CON MÓDULO DE TRANSFERENCIA O RELEVO M11

- 4.2.1 Saque el módulo de tapa ciega de acuerdo con los pasos 4.2.1.1 y 4.2.1.2
 - 4.2.1.1 Saque los tornillos hexagonales (5-20), con arandelas de seguridad de resorte (5-30), desde la tapa ciega (5-10).
 - 4.2.1.2 Saque la tapa ciega (5-10) desde el extremo de la caja (1-10).
- 4.2.2 Si el módulo de energía hidráulica necesita ser relocalizado debido a los requerimientos del modo de falla (falla contra el sentido de giro de los punteros del reloj) use la Sección 5.3 para sacarlo y la sección 5.4 para instalación.
- 4.2.3 Instale el módulo o sistema patentado de alineamiento y transmisión "powr swivl" de acuerdo con la sección 5.6.
- 4.2.4 Instale el módulo de resorte sobre el extremo de la caja (1-10) de acuerdo con la sección 5.4.
- 4.2.5 Instale el mecanismo o conjunto de transferencia o relevo del cilindro en el módulo de resorte de acuerdo con la sección 5.2.

SECCIÓN 5 – RETIRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO/COMPONENTES

5.1 EXTRACCIÓN DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA O RELEVO M11 DEL CILINDRO

5.1.1 Cierre completamente y descargue o alivie todo medio de operación desde ambos lados del cilindro de energía del actuador.

5.1.2 Coloque el interruptor de control de la bomba M11 (20-320) en la posición de automático (Auto). NOTA: el interruptor de control (20-320) esta localizado en el frente y abajo del distribuidor o manifold de bombeo M11 (20-10).

NOTA: En los siguientes pasos se está usando algunos medios de captura del fluido hidráulico, que se perderá. Use un balde, tiesto, y un contenedor grande, ETC.

5.1.3 Saque o desconecte todas las conexiones de presión desde la tapa (7-70) del mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11.

5.1.4 Extracción del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro M11: Para los modelos G01 al G5 use los pasos 5.1.5 y para los modelos G7 al G10 use el paso 5.1.6..

ADVERTENCIA: **Confirme que el interruptor de la bomba M11, esté en la posición de auto (automático) antes de desarrollar completo el paso 5.1.5.**
NO SE PARE DIRECTAMENTE EN FRENTE DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA O RELEVO DEL CILINDRO M11, CUANDO DESARROLLE Y COMPLETE EL PASO 5.1.5 – UBÍQUESE A UN LADO O AL OTRO DEL MECANISMO, NO EN EL FRENTE.

5.1.5 Extracción del mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11, para los modelos G01 al G5.

5.1.5.1 Desatornille y saque los tornillos hexagonales (7-80) con arandelas de seguridad (7-90) desde la tapa (7-70) del mecanismo de transferencia o relevo del cilindro.

5.1.5.2 Saque el conjunto o mecanismo de transferencia o relevo del cilindro desde el conjunto de cartucho de resorte (5-10).

5.1.6 Extracción del mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11, para los G7 al G10

PRECAUCIÓN: No saque los tornillos hexagonales (7-80) desde el mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11 en éste instante. Si los tornillos hexagonales son (7-80) sacados en éste momento, es posible que el fluido hidráulico sea vaciado (se derrame), dentro del cartucho de resorte.

- 5.1.6.1 Desatornille y saque los tornillos hexagonales (7-100) con arandelas de seguridad (7-90) desde la tapa del mecanismo de transferencia o relevo del cilindro (7-70). NOTA: Para identificar los tornillos hexagonales (7-100) de los otros los tornillos hexagonales (7-80), y de los otros tornillos hexagonales (7-100) serán localizados a la izquierda, a la derecha y arriba del centro muerto (punto Central más Alto) del cartucho SR y serán entonces contados como cada tornillo hexagonal perteneciente a su lado correspondiente. Para asegurar el correcto chequeo de los tornillos hexagonales, la siguiente tabla contiene el largo de cada tornillo.

MODELO ACTUADOR	LARGO ITEM 7-80		LARGO ITEM 7-100	
	Pulg.	mm	Pulg.	Mm
G7	2	50.8	2.75	69.85
G8	3	76.2	4.5	114.3
G10	3.5	88.9	5.0	127

- 5.1.6.2 Saque el mecanismo de transferencia o relevo del cilindro, desde el conjunto de cartucho de resorte (5-10).

5.2 INSTALACIÓN DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA O RELEVO DEL CILINDRO M11

- 5.2.1 Instale el sello de o-ring (6-10) en la ranura de o-ring en el extremo externo del conjunto de cartucho de resorte (5-10).
- 5.2.2 Instalación del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro M11: Para los modelos G01 al G5 use el paso 5.2.3 y para los G7 al G10 use el paso 5.2.4..
- 5.2.3 Instalación mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11 para los modelos G01 al G5.
- 5.2.3.1 Inserte el conjunto de mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro M11 a través, del extremo externo del cartucho de resorte.
- 5.2.3.2 Instale arandelas de seguridad (7-90) en los tornillos hexagonales (7-80).
- 5.2.3.3 Instale los tornillos hexagonales (7-80) con arandelas de seguridad (7-90) a través de la tapa del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico (7-70) y en el extremo externo del cartucho de resorte (5-10).
- 5.2.4 Instalación mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11, para los modelos G7 al G10.
- 5.2.4.1 Inserte el mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro M11 en el extremo externo del cartucho del resorte.
- 5.2.4.2 Instale arandelas de seguridad (7-90) en los ocho tornillos hexagonales (7-100).
- 5.2.4.3 Instale los tornillos hexagonales (7-100) con arandelas de seguridad (7-90) a través de la tapa del mecanismo de transferencia o relevo hidráulico (7-70) y en el extremo externo del cartucho de resorte (5-10).

- 5.2.5 Apriete por torque los tornillos hexagonales (7-100) y (7-80), alternadamente (de a uno en uno) hasta que se alcance el torque final lubricado, como está listado en la siguiente tabla.

TABLA DE TORQUE PARA LOS TORNILLOS DE LA TAPA DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA O RELEVO DEL CILINDRO M11 AL CARTUCHO SR					
MODELO CAJA	TORQUE $\pm 5\%$		MODELO CAJA	TORQUE $\pm 5\%$	
	Lbs-Pie	N-m		Lbs-Pie	N-m
G01	16	21.68	G5	40	54.2
G2	16	21.68	G7	80	108.4
G3	16	21.68	G8	130	176.15
G4	40	54.2	G10	190	257.45

- 5.26 Usando lubricante de cañerías en los hilos, re-instale todas las cañerías entre el mecanismo de transferencia o relevo hidráulico del cilindro y la bomba M11.
- 5.2.7 INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE FLUIDOS DE LOS SISTEMAS DE TRANSFERENCIA O RELEVO HIDRÁULICO M11 & M11-S:
- 5.2.7.1 Para el llenado del sistema de transferencia o relevo hidráulico manual M11, revise las instrucciones número de parte 126858.
- 5.2.7.2 Para el llenado del sistema de transferencia o relevo hidráulico manual M11-S, revise las instrucciones número de parte 121960.

5.3 EXTRACCIÓN DEL MÓDULO DE RESORTE

ADVERTENCIA: El cartucho de resorte debe ser revisado para verificar que el o los resorte(s) en su posición extendida, antes de que el cartucho del resorte es sacado desde el actuador.

- NOTAS:
1. Cuando módulo de resorte debe ser sacado, este debería ser sacado desde el módulo de transmisión antes de la extracción o desarme del módulo de energía hidráulico.
 2. Revise la sección 2.1 de desarmado general antes de proceder con el desarme del módulo de resorte.
 3. El ajuste de los tornillos de tope (1-180) debería ser chequeado y su seteo o ajuste registrado antes de que éstos, sean soltados o sacados.

5.3.1 Cierre completamente y descargue o alivie todo medio de operación desde ambos lados del cilindro de energía del actuador.

5.3.2 El mecanismo de transferencia o relevo del cilindro M11 debe ser sacado antes de sacar el módulo de resorte: Proceda con la sección 5.1 y desarrolle todos los pasos 5.1.1 al 5.1.6 y luego continúe con el paso 5.3.3

- 5.3.3 Aplique presión hidráulica a la toma de entrada de la tapa interna (3-10) para comprimir el resorte, lo suficiente, para mover el yugo fuera del tornillo de tope en el módulo resorte y por el costado del módulo de transmisión.
- 5.3.4 Suelte la tuerca del tornillo de tope (1-190) localizada en el tornillo de tope que está mas cercano o próximo al módulo de resorte.
- 5.3.5 Desatornille el tornillo de tope (1-180) que está mas cercano o próximo al módulo de resorte (desatornillelo o sáquelo hasta que la carga es quitada desde el tornillo de tope).
- 5.3.6 Saque la presión hidráulica desde la toma de entrada de presión de la tapa interna (3-10).

PRECAUCIÓN: Debido al peso y al tamaño del conjunto de cartucho de resorte (5-10), se requerirá equipamiento de soporte pesado, cuando saque el conjunto del cartucho del resorte desde la caja del actuador. Revise la sección 6 para ver los pesos de los cartuchos de resorte.

- 5.3.7 El cartucho de resorte "pre-cargado" debe ser sacado antes de que el cartucho del resorte (5-10) sea retirado desde la caja (1-10). Refiérase a los pasos 5.3.4 al 5.3.6 para el retiro o extracción del cartucho de resorte "pre-cargado".

PRECAUCIÓN: La máxima presión a ser aplicada en el paso 5.3.8 es 25 PSIG.

- 5.3.8 Aplique presión hidráulica, sin exceder el máximo, como es indicado en la "PRECAUCIÓN" de arriba, a la toma de entrada de presión de la tapa externa (3-80) para mover la tuerca hexagonal del pasador de tensión en el cartucho de resorte, fuera de su asiento moldeado hexagonal.

NOTA: Si la presión hidráulica no está disponible para aplicar a la puerta de entrada de presión de la tapa externa (3-80) entonces saque el tapón hexagonal (3-120). Usando un pasador largo para ir a través de la toma del orificio, de la tapa externa y empuje sobre el pasador de pistón de forma de mover hacia afuera, la tuerca hexagonal del pasador o vara de empuje de la caja de resorte, de su asiento hexagonal moldeado.

- 5.3.9 Desatornille la vara de tensión del cartucho de resorte, desde el módulo de transmisión. La vara o pasador de tensión puede ser rotada, para sacarla, yendo al extremo abierto del conjunto de cartucho de resorte, con un dado macho de prolongación de transmisión.
- 5.3.10 Saque los tornillos de cabeza hexagonal (5-20) con arandelas de seguridad (5-30) desde la caja (1-10).
- 5.3.11 Saque el conjunto de cartucho de resorte (5-10) desde la caja del actuador (1-10).

ADVERTENCIA: Bajo ninguna circunstancia se debería cortar el conjunto de cartucho de resorte para sacarlo (5-10), debido a que el resorte está pre-cargado y el cartucho de resorte es un conjunto soldado.

5.4 **INSTALACIÓN DEL MÓDULO DE RESORTE**

PRECAUCION: Debido al peso y tamaño del Módulo de resorte, será requerido equipo pesado de soporte cuando instale el módulo de cartucho de resorte a la caja del actuador. Para conocer el peso aproximado del cartucho de resorte revise la sección 6.

ADVERTENCIA **EL ACTUADOR DEBE ESTAR EN LA APROPRIADA POSICION DE SOBRECARRERA (Refiérase al detalle "A" en el tag o placa de advertencia adjunto al orificio de la tapa del módulo de resorte o al diagrama de Bettis número de parte 123650). Confirme una posición de sobrecarrera observando que el bloque guía (1-30) esté junto a la pared interna de la caja (1-10).**

NOTA: El ajuste de los tornillos de retención o tope (1-180) debería ser chequeado y éste registrado antes de que los tornillos de tope sean extraídos.

5.4.1 En el tornillo de tope (1-180), que está localizado en el mismo lado de la caja de cartucho de resorte (5-10), suelte la tuerca del tornillo de retención o tope (1-190).

5.4.2 Desatornille o afloje el tornillo de tope (1-180) de sobrecarrera, como está ilustrado en el detalle "A" sobre la placa de advertencia adjunta a la tapa del módulo de resorte o en el diagrama Bettis número de parte 123650.

5.4.3 Instale un sello tipo o-ring (6-20) en la ranura de o-ring en el extremo interno del conjunto de cartucho de resorte (5-10).

5.4.4 Usando equipo de elevación mueva el módulo de resorte hasta o hacia la caja (1-10) y alinee la vara de tensión del cartucho de resorte con el conjunto de vara de extensión (9-50).

ADVERTENCIA: COMPLETE EL PASO 5.4.5 PARA EVITAR UN DAÑO SEVERO AL PERSONAL O INCURRIR EN UN DAÑO MAYOR AL ACTUADOR.

5.4.5 **LA INSTALACIÓN DE LA VARA DE TENSION DEL CARTUCHO DE RESORTE EN LA VARA DE EXTENSION, ES COMO SIGUE:**

5.4.5.1 Usando un dado macho de extensión de transmisión, pase a través del extremo abierto del módulo de resorte (5-10) y rote la tuerca de la vara de extensión, hasta que se llegue al encaje inicial del hilo.

NOTA: Confirme el encaje inicial de hilos de la vara de extensión (9-50) a la vara o pasador de tensión.

5.4.5.2 Después de confirmar el encaje inicial de hilos, rote la vara de tensión en el conjunto de barra de extensión (9-50) de acuerdo a la siguiente tabla.

ADVERTENCIA: Después del encaje inicial de los hilos la vara de tensión debe ser rotada en el sentido de rotación de los punteros del reloj, el mínimo número de vueltas está listado en la siguiente tabla.									
MODELO ACTUADOR	UNIDADES DE ORQUE	G01	G2	G3	G4	G5	G7	G8	G10
MINIMO NÚMERO DE VUELTAS	N/Disp	6	10	10	10	13	14	20	25

ADVERTENCIA: Cuando atornille la vara de tensión en el conjunto de vara de extensión (9-50) asegúrese que los hilos de la vara de tensión y del conjunto de vara de extensión, no se crucen.

5.4.6 Apriete por torque la vara de tensión del cartucho de resorte, según está listado sobre la siguiente tabla.

TABLA DE TORQUE DE LA VARA DE TENSIÓN DEL CARTUCHO DEL RESORTE					
MODELO CAJA	TORQUE (±5 %)		MODELO CAJA	TORQUE (±5 %)	
	Lbs. Pie	N.m		Lbs. Pie	N.m
G01	50	68	G5	240	325
G2	90	122	G7	240	325
G3	90	122	G8	240	325
G4	240	325	G10	240	325

5.4.7 Instale arandelas de seguridad (5-30) sobre los tornillos hexagonales (5-20).

5.4.8 Instale tornillos hexagonales (5-20) con arandelas de seguridad (5-30) en la caja (1-10) y en el conjunto de cartucho de resorte (5-10) y apriételes.

5.4.9 Instale un sello de o-ring (6-10) en la ranura para eso, en el tope externo del conjunto de cartucho de resorte (5-10).

5.4.10 Instale arandelas de seguridad (7-30) en los tornillos hexagonales (7-20).

5.4.11 Instale la tapa (7-70) en el extremo externo del conjunto de cartucho de (5-10).

5.4.12 Instale y apriete los tornillos hexagonales (7-80) con arandelas de seguridad (7-90) a la tapa (7-70) y en el conjunto de cartucho de resorte (5-10).

5.4.13 Apriete por torque los tornillos hexagonales (7-20), alternadamente (de a uno en uno), hasta alcanzar el torque final lubricado, como está listado en la siguiente tabla.

TABLA DE TORQUE PARA LOS TORNILLOS DE LA TAPA DEL MECANISMO DE TRANSFERENCIA O RELEVO DEL CILINDRO M11, AL CARTUCHO SR					
MODELO CAJA	TORQUE $\pm 5\%$		MODELO CAJA	TORQUE $\pm 5\%$	
	Lbs-Pie	N-m		Lbs-Pie	N-m
G01	16	21.68	G5	40	54.2
G2	16	21.68	G7	80	108.4
G3	16	21.68	G8	130	176.15
G4	40	54.2	G10	190	257.45

- 5.4.14 Si se saca instale tuercas retención para (1-190) los tornillos de retención o tope (1-180).
- 5.4.15 Si se saca instale o-rings (2-90) sobre los tornillos de retención (1-180).
- 5.4.16 Si se saca instale dos tornillos de retención (1-180) en los dos orificios de los tornillos de retención en el frente de la caja (1-10).
- 5.4.17 Ajuste ambos tornillos de retención (1-180) de vuelta a los ajustes registrados anteriormente en la sección 5.
- 5.4.18 Apriete firmemente ambas tuercas de retención (1-190).

5.5 EXTRACCIÓN DEL MÓDULO DE ENERGÍA HIDRÁULICO

ADVERTENCIA: El cartucho de resorte debe ser chequeado para verificar que el (los) resorte (s) están en su posición extendida antes de que el módulo de energía, sea extraído del actuador.

NOTA: Revise la sección 2.1 de desarmado general antes de proceder con el desarme del módulo de energía hidráulica.

NOTA: En los siguientes pasos se está usando algunos medios de captura del fluido hidráulico, que se perderá. Use un balde, tiesto, y un contenedor grande, ETC.

- 5.5.1 Saque el tapón o-ring (3-120) desde la tapa exterior (3-80).
- 5.5.2 Usando un dado macho de prolongación de transmisión, pase a través de la tapa externa (3-80) y desatornille el pasador del pistón (3-40) del conjunto de vara de extensión (1-50).

ADVERTENCIA: Use equipamiento apropiado de elevación para soportar el conjunto de cilindro.

- 5.5.3 Saque los tornillos hexagonales (3-115), con las arandelas de seguridad (3-110), desde la tapa del extremo interior (3-10).
- 5.5.4 Saque tuercas hexagonales (3-105) de los tornillos hexagonales (3-100).
- 5.5.5 Saque módulo de energía hidráulica desde la caja del actuador (1-10).

5.6 **INSTALACIÓN DEL MÓDULO DE ENERGÍA HIDRÁULICA**

NOTA: Revise la sección 3.1 de Rearmado General antes de proceder con la instalación del módulo de energía hidráulica.

- 5.6.1 Chequee para verificar que el sello de o-ring (4-90) está apropiadamente asentado en su ranura de sello ubicada sobre el costado de la caja de la tapa interna (3-10).
- 5.6.2 Usando equipo de elevación mueva el módulo de energía hacia arriba, hasta la caja (1-10) y alinee el pasador del pistón (3-40) con el conjunto de barra de extensión (1-50).
- 5.6.3 Usando un dado macho de extensión de transmisión, vaya a la tapa externa (3-80) y atornille el pasador del pistón (3-40), en el conjunto de barra de extensión (1-50).

PRECAUCIÓN: Cuando atornille el pasador del pistón en el conjunto de barra de extensión (1-50), asegúrese de que los hilos del pasador del pistón y del conjunto de barra de extensión/bloque guía no se cruzan.

- 5.6.4 Apriete por torque el pasador del pistón lubricado (3-40) a 240 Libras Pie.
- 5.6.5 Instale arandelas de seguridad (3-110) en los tornillos hexagonales (3-115).
- 5.6.5 Instale los tornillos de cabeza hexagonal (3-115) con arandelas de seguridad (3-110) a través de la tapa interna (3-10) y atorníllelos en la caja (1-10).
- 5.6.7 Instale arandelas de seguridad (3-110) en los tornillos hexagonales (3-100).
- 5.6.8 Instale tornillos hexagonales (3-100), con arandelas de seguridad (3-110), por la tapa o casquillo del lado interior (3-10) y en la caja (1-10).
- 5.6.9 Instale y apriete tuercas hexagonales (3-105) en los tornillos hexagonales (3-100).
- 5.6.10 Usando lubricante para cañerías, instale un tapón (3-120) en la tapa externa (3-80).

5.7 **EXTRACCIÓN DEL SISTEMA PATENTADO DE ALINEAMIENTO Y TRANSMISIÓN "POWR SWIVL"**

- 5.7.1 Empuje el bloque guía al costado de la caja (1-10), eso dejará expuesto ó mostrará el conjunto de barra de extensión (1-50). NOTA: El bloque guía puede ser movido insertando una larga vara no metálica a través del orificio desde donde la tapa ciega fue sacada, y, empujada sobre el bloque guía.
- 5.7.2 Revise el diagrama de la página 2 de 2 detalle "B". Use la herramienta Bettis con el número de parte que está listado en la tabla en la sección 1 paso 1.5.2 para sacar el conjunto de tuerca de retención (1-60) del bloque guía (1-30).

PRECAUCIÓN: Cuando saque el conjunto de barra de extensión desde el bloque guía, sea cuidadoso de no dejar caer una de las arandelas esféricas, dentro de la caja.

- 5.7.3 Saque el conjunto de barra de extensión (1-50) desde el bloque guía (1-30).

NOTA: Una arandela esférica (1-40) será sacada desde el bloque guía (1-30) cuando el conjunto de barra de extensión es sacado.

5.7.4 Saque la arandela esférica restante (1-40) del bloque guía (1-30).

5.8 **INSTALACIÓN DEL MÓDULO DE ALINEAMIENTO Y TRANSMISIÓN PATENTADO "POWR SWIVL"**

ADVERTENCIA: El actuador debe estar en la apropiada posición de sobrecarrera. Confirme la posición de sobrecarrera observando si el bloque guía (1-30) está junto a la pared interior de la caja (1-10).

5.8.1 Empuje el bloque guía para obtener el costado requerido de la caja (1-10). NOTA: El bloque guía puede ser movido insertando una vara larga desde cualquier lado del tope de la caja o empujando sobre el mismo (bloque guía).

5.8.2 Lubrique dos arandelas esféricas (1-40), y un conjunto de vara de extensión (1-50).

5.8.3 Instale una arandela esférica (1-40) en el costado del bloque guía (1-30). NOTE: El lado esférico de la arandela (1-40) estará enfrentando el lado externo del bloque guía (1-30).

5.8.4 Instale la segunda arandela esférica (1-40) sobre el extremo hilado del conjunto de vara de extensión (1-50). NOTA: El lado esférico de la arandela irá en el conjunto de vara de extensión en frente de la cabeza del mismo.

5.8.5 Instale el conjunto de vara de extensión (1-50) dentro del bloque guía (1-30) y arriba junto a la primera arandela esférica (1-40).

5.8.6 Instale el conjunto de extensión de tuerca de retención (1-60) sobre el conjunto de vara de extensión (1-50) y atorníllelo en el bloque guía (1-30)

5.8.7 Apriete conjunto de extensión de tuerca de retención (1-60) hasta que el conjunto de vara de extensión (1-50) no pueda ser movido. Separe el conjunto de extensión de tuerca de retención (1-60) justo lo necesario, para permitir al conjunto de vara de extensión (1-50) moverse libremente.

SECCIÓN 6 – INFORMACIÓN DE SOPORTE DEL ACTUADOR

6.1 TABLA DE VOLUMEN DE FLUIDOS PARA LOS SISTEMAS DE TRANSFERENCIA O RELEVO HIDRÁULICO M11

TAMAÑO ACTUADOR		G01	G2	G3	G4	G5	G7	G8	G10
VOLUMEN APROX. FLUIDO PARA SISTEMA M11	Cuarto Galón (cuartillo)	1.6	1.8	2.0	3.6	10.2	9.7	15.9	27.0
	Litros	1.5	1.7	1.9	3.4	9.6	9.1	15.1	25.6

6.2 PESOS DE LOS MÓDULOS POR NÚMEROS DE ITEM Y TAMAÑO DE LA CAJA DEL ACTUADOR

Nº. ITEM		G01 PESO	G2 PESO	G3 PESO	G4 PESO	G5 PESO	G7 PESO	G8 PESO	G10 PESO	DESCRIPCIÓN MÓDULO
1	Lbs	83	110	162	280	545	1025	1495	2550	Módulo de transmisión
	Kg	38	50	73	127	247	465	678	1157	
1	Lbs	26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 1.5" Dia.
	Kg	12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
1	Lbs	25	30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 1.7" Dia.
	Kg	11.4	13.6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Lbs	26	29	43	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 2.0" Dia.
	Kg	11.7	13	19.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Lbs	27	30	45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 2.2" Dia.
	Kg	12.2	13.6	20.4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Lbs	28	31	48	71	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 2.5" Dia.
	Kg	12.7	14.1	21.7	32	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Lbs	29	35	48	84.5	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 3.0" Dia.
	Kg	13	15.8	21.7	38	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Lbs	32	38	52	83	160	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 3.5" Dia.
	Kg	14.5	17.2	23.5	37.6	73	N/A	N/A	N/A	
3	Lbs	N/A	42	57	84	170	287	N/A	N/A	Módulo Energía 4.0" Dia.
	Kg	N/A	19	25.8	38	77	130	N/A	N/A	
3	Lbs	N/A	N/A	59	86	177.5	301	N/A	N/A	Módulo Energía 4.5" Dia.
	Kg	N/A	N/A	26.7	39	80.5	136	N/A	N/A	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	92	173	317	411	N/A	Módulo Energía 5.0" Dia
	Kg	N/A	N/A	N/A	41.7	78	144	186	N/A	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	106	184	303	475	729	Módulo Energía 6.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	49	83	137	215	331	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	194	331	485	783	Módulo Energía 7.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	88	150	220	255	

N/A = No disponible.

6.2 CONTINUACIÓN DE PESOS DE LOS MÓDULOS POR NÚMEROS DE ITEM Y TAMAÑO DE LA CAJA DEL ACTUADOR

Nº. ITEM		G01 PESO	G2 PESO	G3 PESO	G4 PESO	G5 PESO	G7 PESO	G8 PESO	G10 PESO	DESCRIPCIÓN MÓDULO
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	228	337	459	756	Módulo Energía 8.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	103	153	208	343	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	394	495	808	Módulo Energía 9.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	179	225	367	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	400	501	862	Módulo Energía 10.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	181	227	400	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	599	959	Módulo Energía 12.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	254	435	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1104	Módulo Energía 14.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	501	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 16.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Lbs	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo Energía 18.0" Dia.
	Kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
5	Lbs.	160	225	320	564	975	2740	3545	4975	Módulo de Resorte SR1
	Kg	73	102	145	256	442	1243	1608	2257	
5	Lbs.	158	215	310	549	980	2630	2345	4515	Módulo de Resorte SR2
	Kg	72	98	141	249	445	1193	1064	2048	
5	Lbs.	153	215	295	534	925	2410	3085	4095	Módulo de Resorte SR3
	Kg	153	98	295	534	925	2410	3085	4095	
5	Lbs.	144	200	280	474	860	2210	N/A	3735	Módulo de Resorte SR4
	Kg	65	91	127	215	390	1002	N/A	1694	
5	Lbs.	N/A	200	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo de Resorte SRA5
	Kg	N/A	91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
5	Lbs.	N/A	180	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Módulo de Resorte SRA6
	Kg	N/A	82	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
7	Lbs.	18	34	47	82	100	181	270	530	Mecanismo de transferencia o relevo Cilindro M11 SR
	Kg	8.2	15.3	21.2	36.9	45	81.45	1275	239	
2	Lbs.	35.5	35	35	45	50	35	45	50	Bomba/Estanque M11 SR
	Kg	16.1	15.8	15.8	20.3	22.5	15.8	20.3	22.5	

6.3

TAMAÑO DE LLAVE y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G01

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	9/16"	4	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-160	1/2"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-180	3/8" DADO	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
1-190	15/16"	2	Tuercas hexagonales de obstrucción	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	3/8" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	3/4"	4	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-100	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	9/16"	4	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	9/16" DADO	1	Tapón, cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	7/16" DADO	4	Tapón, cabeza de dado	Tapón, cabeza de dado
5-20	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	1/8" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o justable
7-120	9/16" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Tapón con cabeza de dado
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/8"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión

6.4

TAMAÑO DE LLAVE y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G2

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	9/16"	6	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-160	9/16"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-180	3/8" DADO	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
1-190	1-1/8"	2	Tuercas hexagonales de obstrucción	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	3/8" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	3/4"	4	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-100	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	9/16"	4	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	9/16" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	7/16" DADO	4	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
5-20	9/16"	6	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	1/8" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
7-120	1/2" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/8"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión

6.5 TAMAÑO DE LLAVE y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G3

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	9/16"	8	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-160	9/16"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-180	1/2" DADO	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
1-190	1-5/16"	2	Tuercas hexagonales de obstrucción	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	3/8" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	3/4"	6	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-100	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	9/16"	4	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	9/16"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	9/16" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	7/16" DADO.	4	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
5-20	9/16"	6	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	9/16"	6	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	1/8" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
7-120	1/2" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/8"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión

6.6 TAMAÑO DE LLAVE y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G4

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	9/16"	8	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-160	9/16"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-180	3/4" DADO	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
1-190	1-13/16"	2	Tuercas hexagonales de obstrucción	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	1/2" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	15/16"	6	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-100	3/4"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	3/4"	4	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	3/4"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	5/8" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	9/16" DADO	4	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
5-20	3/4"	6	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	3/4"	6	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	1/8" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
7-120	1/2" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/4"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión

6.7 TAMAÑO DE LLAVE y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G5

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	3/4"	8	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-120	3/4"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-160	9/16"	6	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
1-180	3/4" DADO	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
1-190	2-3/8"	2	Tuercas hexagonales pesadas de obstrucción	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	1/2" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	15/16"	6	Tuercas hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-100	3/4"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	3/4"	4	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	3/4"	4	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	5/8" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	9/16" DADO	4	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
3-250	7/8"	4	O-Ring del Tapón	Llave de extremo abierto ó Llave de boca, dado o vaso
5-20	3/4"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	3/4"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	1/8" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
7-120	1/2" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/4"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión

6.8 TAMAÑO DE LLAVE y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G7

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	3/4"	8	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-120	3/4"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-160	9/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
1-180	1"	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	3/4" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	1-1/2"	6	Tuercas hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-100	15/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	15/16"	8	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	15/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	15/16"	1	Tapón con cabeza hexagonal	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	9/16" DADO	4	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
5-20	15/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	15/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-100	15/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	9/16"	1	Tapón de cañerías de cabeza Allen chata	Allen
7-130	9/32" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/4"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión

6.9 TAMAÑO DE LLAVE Y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G8

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	3/4"	12	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-120	3/4"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-160	9/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
1-180	1-1/4"	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	3/4" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	1-1/2"	8	Tuercas hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-100	1-1/8"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	1-1/8"	8	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	1-1/8"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	15/16"	1	Tapón con cabeza hexagonal	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	9/16" DADO	4	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
5-20	1-1/8"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	1-1/8"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-100	1-1/8"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	9/16"	1	Tapón de cañerías de cabeza Allen chata	Allen
7-120	9/16" DADO	2	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
7-130	9/32" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/4"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión

6.10 TAMAÑO DE LLAVE y TIPO DE HERRAMIENTA PARA EL G10

Nº ITEM	TAMAÑO LLAVE	CANT ITEM	UBICACIÓN O DESCRIPCIÓN	TIPO DE HERRAMIENTA RECOMENDADO
1-110	3/4"	16	Tornillos de tapa	Llave de boca, dado o vaso
1-120	3/4"	4	Tornillos de la tapa del yugo	Llave de boca, dado o vaso
1-160	9/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
1-180	1-1/2"	2	Tornillos de tope	Llave de extremo abierto o ajustable
3-40	3/4" DADO	1	Pasador o vástago del pistón	Llave de macho de transmisión
3-90	1-7/8"	8	Tuercas hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-100	1-5/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-105	1-5/16"	8	Tuercas hexagonales estándar	Llave de boca, dado o vaso
3-115	1-5/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
3-120	15/16"	1	Tapón con cabeza hexagonal	Llave de extremo abierto o ajustable
3-210	9/16" DADO	4	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
5-20	1-5/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-80	1-5/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-100	1-5/16"	8	Tornillos hexagonales	Llave de boca, dado o vaso
7-110	9/16"	1	Tapón de cañerías de cabeza Allen chata	Allen
7-130	9/32" DADO	1	Tapón con cabeza de dado	Llave de extremo abierto o ajustable
13	3/4"	2	Conjunto de venteo o descarga de chequeo	Llave de extremo abierto
-	3/4"	1	Vara o barra de tensión	Llave de macho de transmisión