

# ***KING BULL LOADER 40***

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO



La nueva generación de cargadoras desarrolladas por nuestra empresa presenta un diseño racional, una calidad estable, una alta eficiencia de trabajo y un mantenimiento sencillo, por lo que son ampliamente aplicables a la carga de materiales a granel y al transporte de corta distancia, constituyendo una máquina multifuncional ideal para empresas industriales y mineras.

Esta serie de cargadoras incorpora un motor diésel de gran potencia y un convertidor hidráulico de par de alto par, lo que le confiere una gran fuerza de tracción, un funcionamiento fluido y unas prestaciones adecuadas de protección contra sobrecargas y adaptación automática; La popular disposición del chasis articulado y el sistema de dirección totalmente hidráulico le confieren una estructura compacta, un radio de giro reducido y un manejo ágil, flexible y fiable. Al mismo tiempo, la máquina utiliza neumáticos de baja presión y base ancha, lo que le proporciona un excelente rendimiento todoterreno y capacidad de paso, una gran capacidad de trabajo y una larga vida útil.

Además, la mayoría de los componentes de esta máquina son piezas estándar de uso general en el mercado nacional, con un suministro abundante y puntual; esto, sumado al servicio posventa de alta calidad de nuestra empresa, le libera de cualquier preocupación.

Con el fin de facilitar el uso y el mantenimiento de esta máquina, mejorar la eficiencia de trabajo y prolongar su vida útil, se ha elaborado este manual de instrucciones, en el que se describen de forma resumida las prestaciones, los principios de funcionamiento, la conducción, el mantenimiento y la resolución de averías de la máquina, para facilitar su uso y reparación por parte del usuario.

Dado que nuestros productos están en constante mejora, si el manual no se ajusta a la realidad, prevalecerá la realidad sobre el manual, sin previo aviso.

La nueva generación de cargadoras desarrolladas por nuestra empresa presenta un diseño racional, una calidad estable, una alta eficiencia de trabajo y un mantenimiento sencillo, por lo que son ampliamente aplicables a la carga de materiales a granel y al transporte de corta distancia, constituyendo una máquina multifuncional ideal para empresas industriales y mineras.

Esta serie de cargadoras incorpora un motor diésel de gran potencia y un convertidor hidráulico de par de alto par, lo que le confiere una gran fuerza de tracción, un funcionamiento fluido y unas prestaciones adecuadas de protección contra sobrecargas y adaptación automática; La popular disposición del chasis articulado y el sistema de dirección totalmente hidráulico le confieren una estructura compacta, un radio de giro reducido y un manejo ágil, flexible y fiable. Al mismo tiempo, la máquina utiliza neumáticos de baja presión y base ancha, lo que le proporciona un excelente rendimiento todoterreno y capacidad de paso, una gran capacidad de trabajo y una larga vida útil.

Además, la mayoría de los componentes de esta máquina son piezas estándar de uso general en el mercado nacional, con un suministro abundante y puntual; esto, sumado al servicio posventa de alta calidad de nuestra empresa, le libera de cualquier preocupación.

Con el fin de facilitar el uso y el mantenimiento de esta máquina, mejorar la eficiencia de trabajo y prolongar su vida útil, se ha elaborado este manual de instrucciones, en el que se describen de forma resumida las prestaciones, los principios de funcionamiento, la

## Tabla de contenidos

<b>Capítulo 1.</b> Aplicaciones, características del producto y principales parámetros de rendimiento.	<b>4</b>
I. Aplicaciones y características del producto.	
II. Principales parámetros técnicos de la pala cargadora.	
<b>Capítulo 2.</b> Principios Estructurales y Ajuste de Instalación de los Componentes Principales.	<b>6</b>
I. Sistema de motor.	
II. Sistema de transmisión (A. Transmisión mecánica B. Transmisión mecánica hidráulica).	
III. Sistema de frenado (Mecánico) (Hidráulico).	
IV. Sistema hidráulico del dispositivo de trabajo.	
<b>Capítulo 3.</b> Equipo Eléctrico.	<b>38</b>
I. Batería de Almacenamiento.	
II. Generador y Regulador.	
III. Motor de arranque.	
IV. Otros.	
<b>Capítulo 4.</b> Operaciones de Conducción.	<b>42</b>
I. Período de rodaje de la pala cargadora.	
II. Funcionamiento de la pala cargadora.	
III. Precauciones de seguridad.	
<b>Capítulo 5.</b> Mantenimiento técnico.	<b>55</b>
I. Precauciones sobre el aceite y la lubricación de la cargadora.	
II. Tipos de aceite utilizados en las palas cargadoras.	
III. Lubricación.	
IV. Mantenimiento rutinario.	
V. Mantenimiento periódico.	
<b>Capítulo 6.</b> Averías comunes de la cargadora y métodos de resolución de problemas.	<b>60</b>

## **Capítulo 1: Finalidad, características del producto y principales parámetros de rendimiento**

### I. Finalidad y características del producto

La nueva generación de cargadoras desarrolladas por nuestra empresa presenta un rendimiento avanzado, una estructura razonable y un manejo y mantenimiento sencillos. Son adecuadas para la carga y descarga de materiales sueltos en obras hidráulicas, obras municipales, canteras de carbón, arena y grava, así como en empresas industriales y mineras tales como estaciones, muelles y almacenes, y pueden realizar transportes de corta distancia.

1. El sistema de transmisión de esta máquina puede ser de tipo mecánico o hidromecánico. Se utiliza un dispositivo de transmisión hidromecánica, compuesto por un convertidor de par hidráulico y una caja de cambios con cambio de marchas bajo carga. El convertidor de par hidráulico, combinado de forma adecuada con el motor, aprovecha al máximo la potencia del motor, aumenta el par de entrada del motor y proporciona a la máquina una mayor fuerza de tracción.

La transmisión con convertidor hidráulico de par presenta las siguientes ventajas: (1) Dota a la cargadora de capacidad de adaptación automática. Cuando la carga externa aumenta repentinamente, puede aumentar automáticamente la fuerza de tracción para superar el aumento de la carga externa. Al mismo tiempo, el vehículo reduce automáticamente la velocidad, lo que evita que la carga externa siga aumentando y, por lo tanto, evita que el motor se cale debido al aumento repentino de la carga externa. Por el contrario, cuando la carga externa disminuye, el vehículo reduce automáticamente la tracción y aumenta la velocidad. (2) Dado que el medio de trabajo de la transmisión hidráulica es un líquido, este puede absorber y eliminar las vibraciones y los impactos procedentes del motor y de la carga. De este modo, se protegen el motor y el sistema de transmisión, lo que prolonga la vida útil de la cargadora. (3) El sistema de transmisión equipado con un convertidor de par hidráulico permite que la cargadora agrícola circule a cualquier velocidad, por pequeña que sea, lo que mejora la capacidad de paso del vehículo.

(4) Al estar equipada con un convertidor de par hidráulico, la cargadora puede arrancar suavemente y lograr una variación continua de la velocidad en un amplio rango, además de absorber vibraciones e impactos, lo que aumenta el confort del vehículo.(5) Se simplifica el manejo de la cargadora y se reduce la intensidad del trabajo del conductor. La caja de cambios con cambio de marchas bajo carga es de eje fijo, con una estructura sencilla y compacta, de dimensiones reducidas y fácil mantenimiento. Además, el cambio de marchas es suave y preciso. Una vez montada junto con el convertidor hidráulico de par, el sistema de transmisión ofrece un amplio rango de transmisión y una eficiencia óptima.

2. La máquina cuenta con un chasis articulado y utiliza un sistema de dirección hidráulica con sensor de carga, compuesto por un servodireccional hidráulico y una válvula de prioridad, que se caracteriza por una dirección ligera, flexible y fiable. Independientemente de la carga de dirección o de la velocidad del volante, la dirección se mantiene suave. Además, durante todo el proceso de trabajo se aprovecha al máximo el caudal de la bomba de aceite, lo que evita pérdidas de potencia y mejora la eficiencia del sistema.

3. Incorpora neumáticos de base ancha y baja presión, así como tracción a las cuatro ruedas, lo que le confiere una gran tracción. Además, gracias al uso de neumáticos de base ancha y baja presión, mejora la capacidad de desplazamiento en terrenos pantanosos y blandos.

## **II. Parámetros técnicos principales de la cargadora (véase la placa de características)**

Dado que el producto está en constante actualización y mejora, nos reservamos el derecho a modificar los parámetros y el diseño sin previo aviso al usuario.

La configuración y los parámetros técnicos del producto pueden diferir de los del modelo real; la configuración y los parámetros técnicos del producto se rigen por el producto físico.

## **Capítulo 2: Principios de funcionamiento de los componentes principales y su instalación y ajuste**

### **I. Sistema del motor**

Incluye principalmente el motor, el filtro de aire, el radiador, el silenciador y el sistema de control del acelerador.

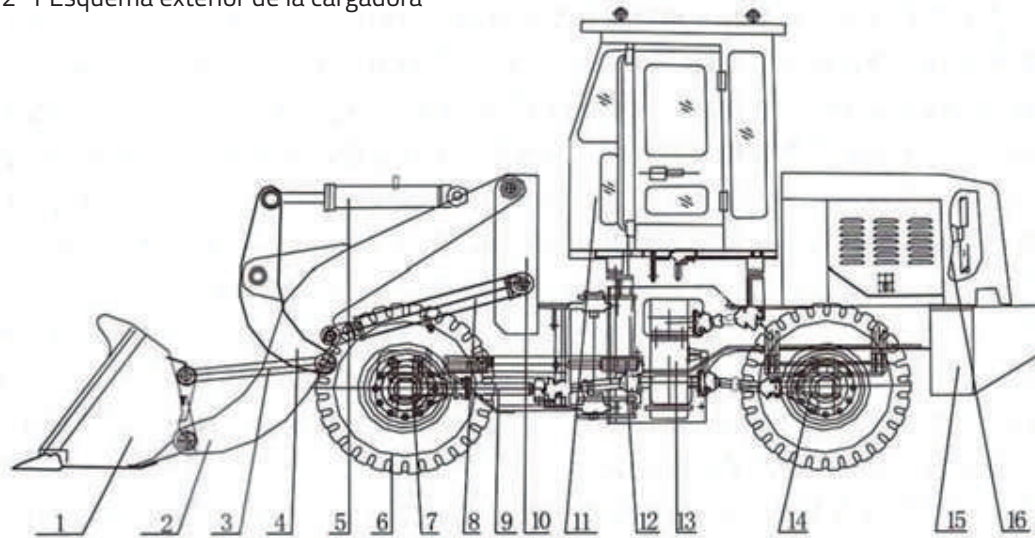
1. Motor: Esta cargadora utiliza una motorización ecológica de primera clase. Para obtener información sobre la estructura, los parámetros de rendimiento, el uso y el mantenimiento técnico de este motor diésel, consulte el manual de instrucciones del motor diésel que se incluye con la máquina.

2. Filtro de aire: filtra el polvo y otras impurezas del aire para prolongar la vida útil de las camisas de cilindro y los pistones.

3. Radiador: el conjunto del radiador está compuesto por el radiador de agua, el radiador de aceite de transmisión y el radiador de aceite del motor diésel, que realizan la refrigeración forzada por soplado de aire sobre el agua de circulación, el aceite de transmisión y el aceite del motor, respectivamente.

4. Silenciador: reduce el ruido de escape del motor diésel, minimizando el impacto medioambiental.

Fig. 2-1 Esquema exterior de la cargadora



- |                            |                          |                       |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. Cuchara                 | 7. Eje motriz            | 13. Caja de cambios   |
| 2. Brazo                   | 8. Cilindro de elevación | 14. Sistema de frenos |
| 3. Tirante                 | 9. Eje de transmisión    | 15. Contrapeso        |
| 4. Brazos oscilantes       | 10. Bastidor delantero   | 16. Motor diésel      |
| 5. Cilindro de basculación | 11. Cabina               |                       |
| 6. Neumáticos              | 12. Convertidor de par   |                       |

## II. Sistema de transmisión (transmisión mecánica y transmisión hidromecánica)

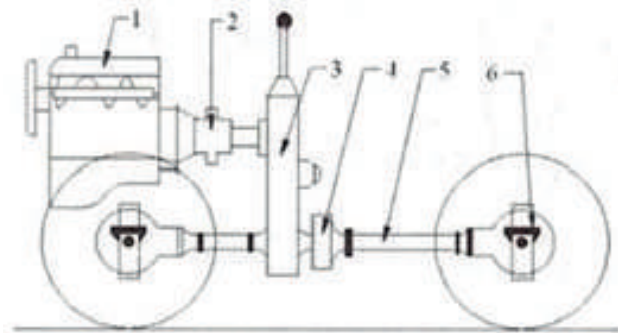
### (A) Sistema de transmisión mecánica

Está compuesto por la caja de cambios, el eje de transmisión y los ejes delantero y trasero. La potencia generada por el motor se transmite a los ejes delantero y trasero a través de la caja de cambios y el eje de transmisión, impulsando las ruedas hacia delante y hacia atrás. El esquema de transmisión se muestra en la siguiente figura.

Como se puede observar en la figura anterior, la potencia generada por el motor 1 se transmite a la caja de cambios 3 tras aumentar el par motor a través del eje de salida de

Fig. 2-2 Esquema simplificado de la disposición del sistema de transmisión

1. Motor diésel
2. Eje de salida de potencia
3. Caja de cambios
4. Freno de mano
5. Eje de transmisión
6. Eje motriz



potencia 2. La potencia de la caja de cambios se reduce mediante engranajes de varias etapas; el acoplamiento de diferentes engranajes genera diferentes relaciones de transmisión, lo que da lugar a diferentes velocidades de giro en distintas direcciones, creando así las marchas de avance I, II y III, y las marchas de retroceso I y II.

Debido a las irregularidades del terreno, a las oscilaciones del eje trasero y a las maniobras de dirección, entre otras causas, la posición relativa de los ejes delantero y trasero con respecto a la caja de cambios varía, por lo que se utiliza un sistema de transmisión universal. Es decir, la potencia de salida de la caja de cambios se transmite a los ejes delantero y trasero 6 a través del eje de transmisión 5, que está equipado con juntas universales y juntas telescópicas. La potencia transmitida a los ejes delantero y trasero se reduce y cambia de sentido de giro mediante el transmisor, y se transmite a los semiejes a través del diferencial, impulsando el giro de las ruedas.

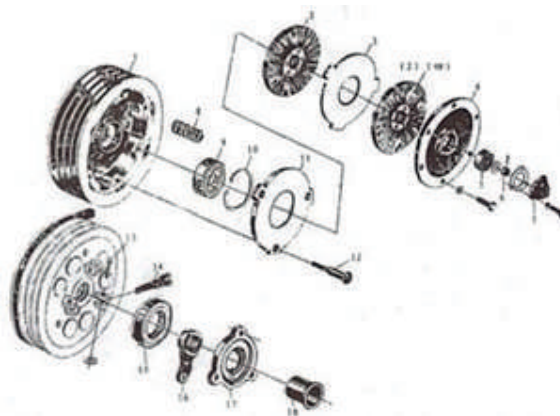
## (1) Embrague

El embrague de la cargadora es de doble disco, seco y de fricción permanente. El embrague sirve para transmitir o cortar la potencia del motor, además de proteger el sistema de transmisión. La desconexión temporal del embrague permite a la cargadora engranar y cambiar de marcha con facilidad. El acoplamiento suave del embrague garantiza un arranque suave de la cargadora.

### 1. Estructura

El embrague se compone principalmente de los siguientes elementos: parte motriz, parte accionada y parte de accionamiento.

Fig. 2-3 Embrague

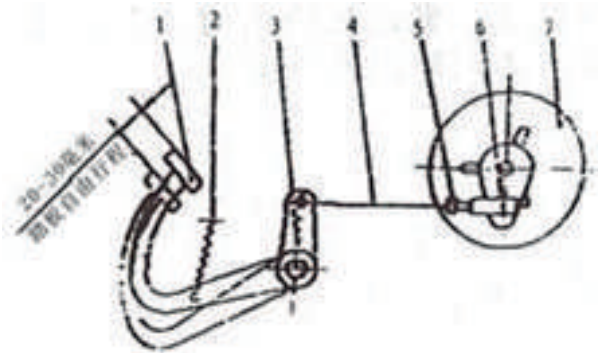


- |                              |                               |   |
|------------------------------|-------------------------------|---|
| 1. Puli de correa            | 9. Cojinete 60207             | 15. Cojinete de<br>desembrague 688909       |
| 2. Conjunto de disco pasivo  | 10. Anillo de retención       | 16. Garras de desembrague                   |
| 3. Disco activo              | 11. Disco de presión          | 17. Tapa del cojinete                       |
| 4. Tapa de la puli de correa | 12. Tornillo de ajuste        | 18. Soporte de las garras<br>de desembrague |
| 5. Cojinete 60204            | 13. Pasador                   |   |
| 6. Tuerca M16                | 14. Palanca de<br>desembrague |   |
| 7. Tapa del cojinete         |                               |   |
| 8. Resorte                   |                               |   |

No se permite que la superficie de fricción del embrague entre en contacto con aceite; si se mancha de aceite, se debe limpiar con queroseno y dejar secar al aire antes de montarlo y utilizarlo; de lo contrario, se producirá un deslizamiento del embrague y se acelerará el desgaste.

Fig. 2-4 Esquema del mecanismo de accionamiento del embrague

1. Pedal del embrague
2. Muelle de retorno
3. Eje de transmisión
4. Varilla del embrague
5. Tuerca de fijación
6. Acoplamiento de la varilla
7. Polea de correa del embrague



## 2. Ajuste del embrague

Durante el uso del embrague, las piezas sufren un desgaste y una deformación continuos, especialmente el desgaste del disco de salida, lo que reduce la holgura entre la palanca de desembrague y la superficie del cojinete de desembrague, haciendo que las tres cabezas de las palancas de desembrague no queden en el mismo plano, o incluso que las cabezas de las palancas entren en contacto con la superficie del cojinete de desembrague, lo que provoca un desembrague incompleto o deslizamiento del embrague. Por lo tanto, es necesario ajustar el embrague periódicamente.

Con el pedal en su posición de reposo, la holgura entre el cojinete de separación 1 y el extremo de la palanca de separación 3 debe ser de  $0,5 \pm 0,2$  mm (véase la figura 2-4). Se debe garantizar que los extremos de las tres palancas de separación 3 (en el punto de contacto con el cojinete de separación) se encuentren en el mismo plano de rotación; si no se cumple este requisito, se puede realizar el ajuste mediante la tuerca 4 situada en el tornillo de ajuste 5.

Debido al desgaste de las pastillas de fricción del disco de salida del embrague, el recorrido libre del pedal del embrague también se reducirá en consecuencia. Si no se ajusta a tiempo, el embrague patinará y se acelerará el desgaste de las pastillas de fricción, por lo que también debe ajustarse periódicamente durante el uso. Ajustando la longitud de trabajo de la varilla de tracción 4, se puede modificar el recorrido libre del pedal; el recorrido libre normal del pedal es de 20-30 mm. Tras el ajuste, coloque el pasador, el pasador de seguridad y apriete la tuerca de fijación.

### 3. Caja de cambios

El sistema de cambio de marchas de la caja de cambios consta de un conjunto de marchas principal y secundaria que combina seis marchas de avance y una marcha atrás; véase el esquema de transmisión en la figura 2-5.

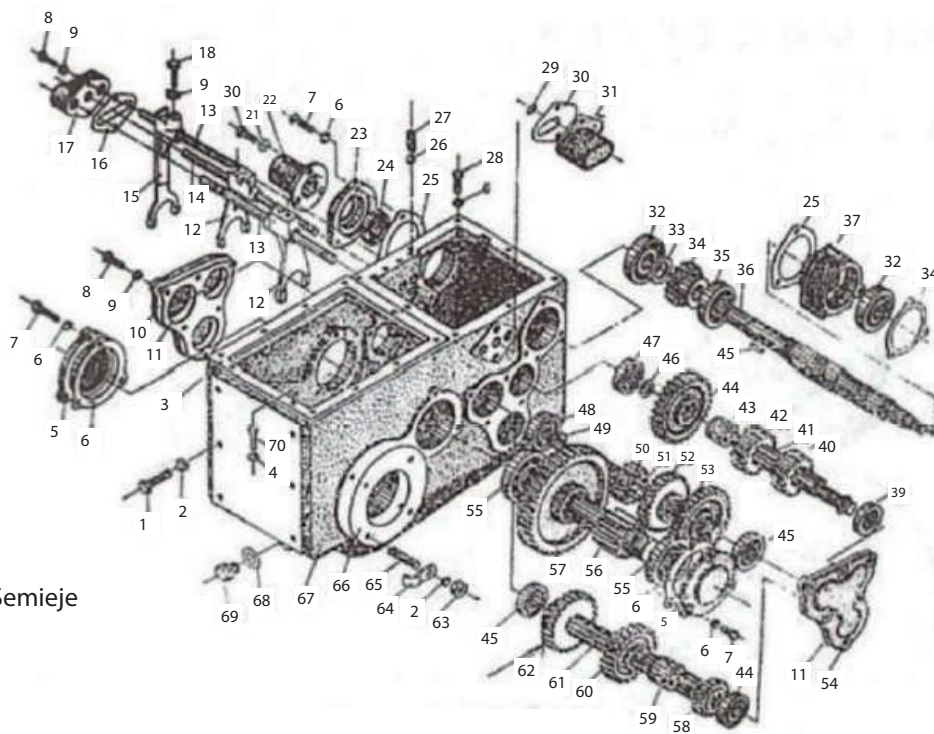


Figura 2-9 Semieje

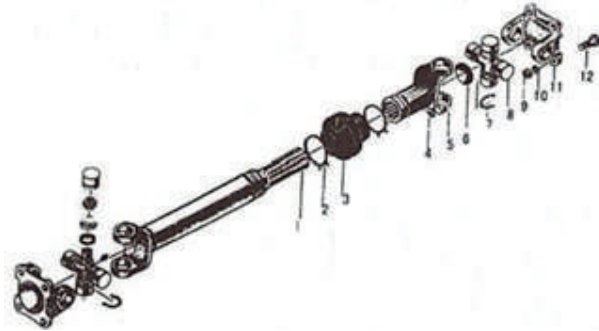
- |  |   |   |
|--|---|---|
| 5. Tapa de presión                                       | 31. Tapón de aceite de la varilla de deslizamiento    | 50. Piñón reductor  |
| 10. Tapa del cojinete izquierdo para los ejes I, III y N | 32. Rodamiento 306                                    | 51. Eje V   |
| 12. Horquilla de cambio del eje I y V                    | 33. Anillo de retención                               | 52. Engranajes deslizantes II y V                         |
| 13. Vía de las marchas I, III y VI                       | 34. Engranaje del eje I                               | 53. Engranajes deslizantes I, III, N y V                  |
| 14. Vía de las marchas II y V                            | 35. Rodamiento 108                                    | 54. Tapa del cojinete izquierdo para los ejes II, III y N |
| 15. Horquilla de cambio secundaria                       | 36. Eje I   | 55. Rodamiento 307  |
| 17. Tapa izquierda para varilla de deslizamiento         | 37. Casquillo de rodamiento                           | 56. Eje V   |
| 19. Varilla de deslizamiento secundaria                  | 39. Rodamiento 205                                    | 57. Piñón de reducción                                    |
| 22. Tapa del eje de toma de fuerza                       | 40. Engranaje de marcha atrás                         | 58. Engranajes I y III                                    |
| 23. Tapa de presión                                      | 41. Engranaje de baja velocidad de la caja secundaria | 59. Casquillo   |
| 24. Retén de aceite SD30×50×10                           | 42. Casquillo   | 60. Engranaje V   |
| 26. Bola de acero intermedia 10                          | 43. Casquillo   | 61. Eje III   |
| 27. Muelle   | 44. Engranaje de alta velocidad de la caja secundaria | 62. Engranaje deslizante de la transmisión secundaria     |
| 28. Tornillo M10×30                                      | 45. Chaveta A8×35                                     | 63. Tuerca M12  |
| 29. Pasador de enclavamiento                             | 46. Anillo de retención                               | 65. Tornillo de fijación del tubo del eje                 |
|  | 47. Rodamiento 102205                                 | 67. Cuerpo de la caja de cambios                          |
|  | 48. Rodamiento 305                                    | 69. Tapón de aceite                                       |
|  | 49. Casquillo del eje V                               |   |
|  |   |   |

### (II) Eje de transmisión

El eje transversal de la junta universal tiene un punto de engrase; se debe aplicar grasa lubricante cada 150 horas de funcionamiento.

Fig. 2-6 Eje de transmisión

1. Conjunto del tubo del eje
2. Anillo de fijación de la funda
3. Funda estriada
4. Copa de lubricación M6
5. Horquilla del tubo
6. Tapa de la horquilla del tubo
7. Anillo de retención del eje en cruz
8. Conjunto del eje en cruz
9. M10×110
10. Arandela elástica
11. Horquilla con reborde
12. Perno

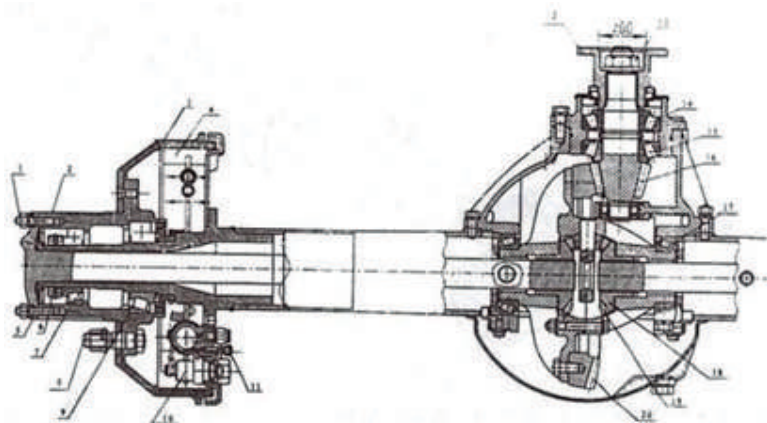


### (III) Eje motriz

Los engranajes principal y secundario del puente motriz se han seleccionado y combinado según las normas de contacto, por lo que pueden utilizarse a largo plazo sin necesidad de ajuste. Solo será necesario ajustar el puente original cuando se sustituyan piezas dañadas o cuando se produzca un desplazamiento debido al desgaste de las piezas. Durante el ajuste, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

Fig. 2-7 Eje motriz

1. Perno del semieje
2. Buje
3. Tambor de freno
4. Zapata (Beijing 130)
5. Junta de aceite 49×(100, 102)
6. Tuerca de seguridad
7. Rodamiento 75118
8. Perno de la rueda
9. Rodamiento 7813
10. Cilindro de freno (Beijing 130)
11. Válvula de purga
12. Plato de unión del eje de transmisión
13. Tuerca
14. Rodamiento 27309



15. Rodamientos 27522, 29590
16. Piñón cónico principal
17. Rodamientos 29590, 29522

18. Engranaje del semieje
19. Engranaje planetario
20. Piñón cónico secundario

(1) La holgura del cojinete del engranaje impulsor se ajusta mediante el espaciador situado detrás del anillo interior del cojinete del engranaje impulsor; tras el ajuste, no debe haber holgura y debe girar libremente.

(2) El juego lateral de los dientes de los engranajes principal y pasivo, medido en un radio de 45 mm alrededor de la brida del engranaje principal, debe tener un desplazamiento (longitud del arco) de entre 0,2 y 0,6 mm.

(3) Cada 100 horas de funcionamiento, compruebe el nivel de aceite del puente de transmisión; el nivel correcto no debe estar a menos de 10 mm por debajo del borde inferior de la boca de llenado. Añada aceite si es necesario. Cada 300 horas de funcionamiento, se debe cambiar el aceite para engranajes; en esta máquina se debe utilizar aceite para engranajes hipocicloidales n.º 18.

(4) Cada 100 horas de funcionamiento, se debe cambiar la grasa de los cojinetes de la carcasa de la rueda y ajustar la pretensión de los cojinetes hasta que sea la adecuada.

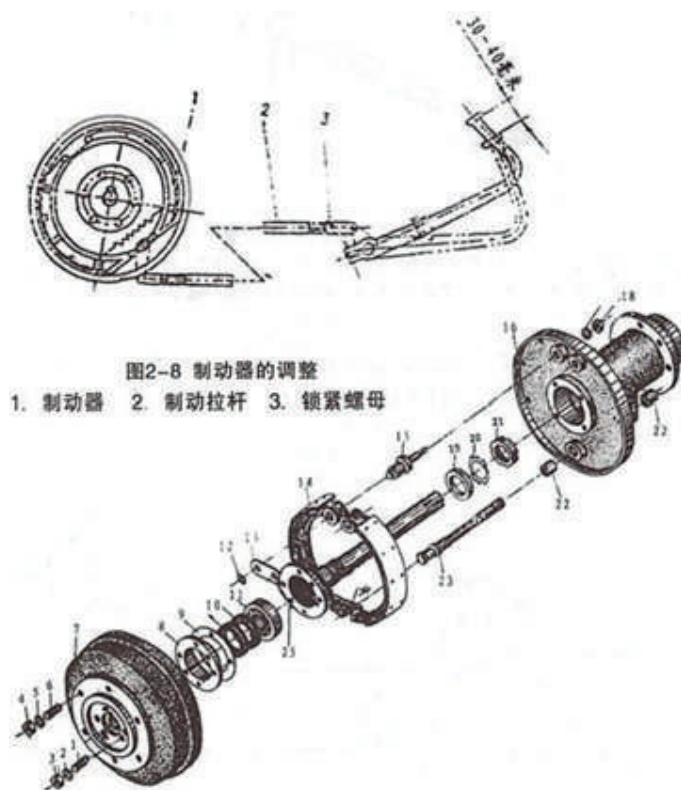
### III. Sistema de frenos

En las cargadoras con frenos mecánicos, el desgaste y la deformación de las pastillas de freno y otras piezas durante el uso pueden aumentar la carrera de frenado o provocar un frenado desigual, lo que afecta al rendimiento de los frenos. En estos casos, se deben ajustar los frenos a tiempo para garantizar la seguridad en la conducción.

(1) El ajuste de la longitud de las dos varillas de freno (fig. 2-8) permite modificar la carrera en vacío del pedal de freno y sincronizar el frenado de los frenos izquierdo y derecho. Al acortar las varillas de freno se reduce la carrera en vacío; al alargarlas, se aumenta. Para el ajuste, afloje la tuerca de bloqueo 3 y, una vez ajustado, apriétela.

Fig. 2-9 Conjunto del semieje

1. Tuerca M14
2. Perno de doble cabeza M14×60
3. Muelle
4. Tuerca M16
5. Muelle
6. Perno de doble cabeza M16×60
7. Cubo de freno
8. Tapa de cojinete
9. Arandela de papel
10. Junta de aceite 52×75×12
11. Cojinete 210
12. Anillo de retención
13. Placa de presión
14. Zapata de freno
15. Eje excéntrico
16. Manguito del semieje
17. Arandela elástica
18. Tuerca M16
19. Tuerca de seguridad
20. Lámina de seguridad
21. Tuerca de seguridad
22. Casquillo
23. Eje de empuje del freno
24. Muelle de retorno de la zapata de freno
25. Semieje



(2) Al ajustar la posición del eje excéntrico 15 (fig. 2-9), se puede modificar la huella de contacto entre la pastilla de fricción de la zapata de freno y la superficie de fricción del tambor de freno, lo que permite un desgaste uniforme de la pastilla. Para realizar el ajuste, eleve el eje trasero de la cargadora, afloje la tuerca 18 (fig. 2-9) y gire el eje excéntrico con una llave, mientras gira manualmente la rueda motriz. Cuando la zapata de freno entre en contacto con el tambor de freno, notará una resistencia; a continuación, gire ligeramente el eje excéntrico en la dirección opuesta hasta que desaparezca la resistencia al giro de la rueda. Por último, apriete la tuerca para impedir que gire.

El sistema de frenos de servicio de la cargadora de tracción a las cuatro ruedas es un sistema hidráulico BJ130, con un recorrido total del pedal de freno de 160 mm y un recorrido libre de 8-10 mm. Si se observa que el pedal de freno está demasiado bajo, se debe comprobar:

- (1) Si hay fugas de aceite en las tuberías.
- (2) Si la holgura entre las zapatas y el tambor es excesiva.
- (3) Si hay aire en las tuberías.

## **(B) Sistema de transmisión hidráulica**

Los componentes de transmisión entre el motor y las ruedas motrices se denominan colectivamente «sistema de transmisión», cuya función es transmitir la potencia generada por el motor a las ruedas motrices; el sistema de transmisión de esta máquina se compone principalmente de un motor diésel, un convertidor hidráulico de par, una caja de cambios de potencia con eje fijo, los ejes de transmisión delantero y trasero y los ejes motrices delantero y trasero. Véase el esquema del sistema de transmisión en la figura 2-10.

Los ejes de transmisión delantero y trasero se han modificado a partir del eje de transmisión para automóviles NJ130.

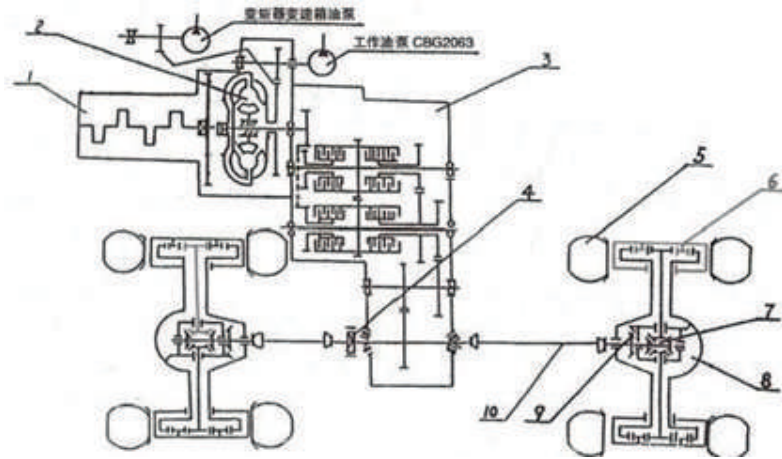
A continuación se describe brevemente la función de los principales componentes del sistema de transmisión:

Convertidor hidráulico de par: permite que el sistema de transmisión tenga cierta capacidad de adaptación automática; es decir, a medida que aumenta la carga externa, la velocidad del eje de salida del convertidor se reduce automáticamente, al tiempo que el par aumenta automáticamente; por el contrario, cuando la carga externa disminuye, la velocidad del eje de salida del convertidor aumenta automáticamente y el par se reduce automáticamente. Por lo tanto, dentro de un cierto rango, equivale a una transmisión continua de variación automática, lo que permite reducir en consecuencia el número de marchas de la caja de cambios.

Las cargadoras están equipadas con un convertidor hidráulico de par, lo que elimina la necesidad de un embrague principal y, por lo tanto, el proceso de accionamiento del mismo. La capacidad de adaptación automática del convertidor hidráulico de par reduce considerablemente el número de cambios de marcha, lo que disminuye en gran medida la fatiga del conductor. Además, gracias a esta capacidad de adaptación, se mejora la velocidad media de desplazamiento y la capacidad de superación de obstáculos de la cargadora.

Fig. 2-10 Esquema del sistema de transmisión hidráulica

1. Motor diésel
2. Convertidor hidráulico de par
3. Caja de cambios
4. Freno de mano
5. Ruedas
6. Reductor de rueda
7. Diferencial
8. Eje motriz
9. Transmisión principal
10. Eje de transmisión



Además, la potencia del convertidor hidráulico se transmite a través del líquido hidráulico, el cual es capaz de absorber y eliminar las vibraciones y los impactos procedentes del motor diésel o de la carga externa durante la transmisión de potencia, protegiendo así el motor y aumentando la vida útil del sistema de transmisión, así como la comodidad del conductor.

La caja de cambios tiene como función principal modificar con alta eficiencia la relación de transmisión entre el motor y las ruedas motrices, lo que permite ajustar la velocidad de marcha y la tracción de la cargadora para adaptarse a las necesidades de las condiciones de trabajo y funcionamiento. La caja de cambios permite que la cargadora avance y retroceda, y también puede desconectar la potencia del sistema de transmisión cuando se encuentra en una marcha alta.

El eje de transmisión universal tiene como función principal transmitir la potencia de salida de la caja de cambios a los ejes de tracción delantero y trasero, situados a mayor distancia. De este modo, incluso si el eje de los engranajes cónicos motrices de la transmisión principal de los ejes delantero y trasero y el eje de salida de la caja de cambios no pueden garantizar estrictamente una misma línea central debido a errores de montaje,

deformaciones del chasis o desviaciones de los ejes, se garantiza que la transmisión de potencia no se vea afectada.

El puente de transmisión tiene como función cambiar la dirección del par de transmisión (los ejes de transmisión del par forman un ángulo de 90° entre sí) mediante los engranajes cónicos activos instalados perpendicularmente entre sí y los engranajes cónicos pasivos que engranan con ellos, y reducir la velocidad del eje de salida de la caja de cambios a través de la transmisión principal del puente. El par motor, tras aumentar, pasa por el diferencial, los semiejes y el reductor de rueda, donde se reduce aún más y se transmite la potencia a cada una de las ruedas motrices. Además, la carcasa del puente de transmisión también desempeña una función de soporte de carga y transmisión de fuerza.

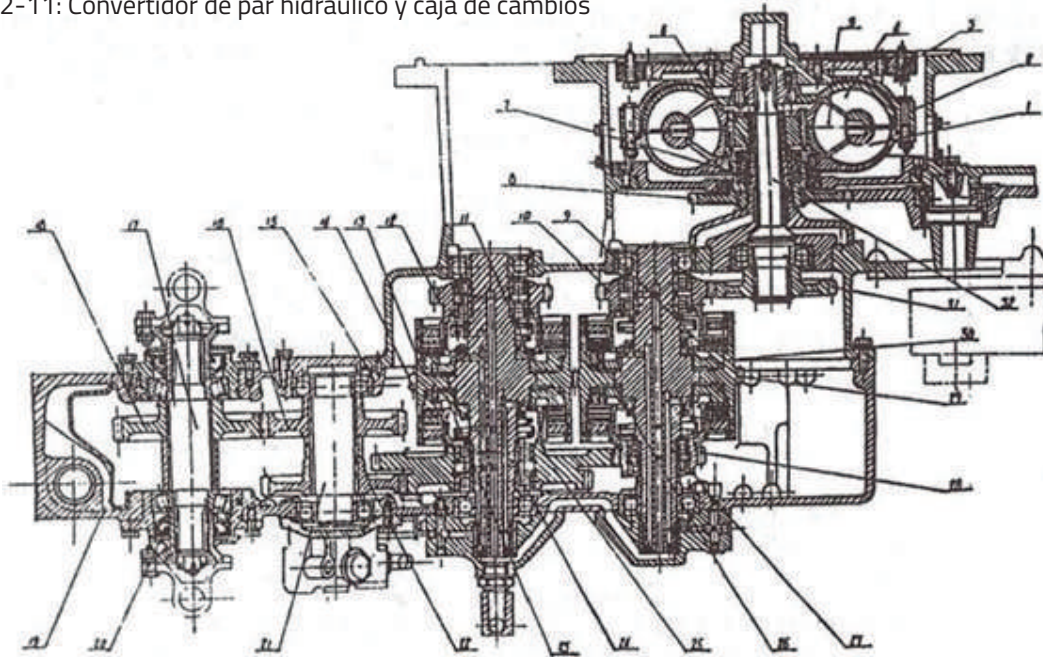
De este modo, el uso de un sistema de transmisión hidromecánica garantiza una capacidad de adaptación automática suficiente durante el trabajo, lo que aumenta considerablemente la productividad de la cargadora durante su funcionamiento, mejora las condiciones de trabajo del conductor, reduce la intensidad del trabajo y aumenta la comodidad del conductor.

### **I. Caja de cambios hidromecánica (convertidor de par hidráulico - caja de cambios)**

La caja de cambios hidromecánica está compuesta por dos partes unidas mediante pernos: el convertidor de par y una caja de cambios de cambio de marchas con eje fijo que cuenta con dos marchas de avance y dos de retroceso. Ambas partes forman un conjunto indivisible, que se describe brevemente a continuación:

1. Descripción de la estructura (véase la figura 2-11)

Figura 2-11: Convertidor de par hidráulico y caja de cambios



- |                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| 1. Rueda de bombeo                | 10. 12. 14. 16. 18. 22. 28. 29.<br>Engranaje | 23. Pistón de segunda<br>marcha          |
| 2. Cubierta de la rueda de bombeo | 11. Pistón de marcha atrás                   | 24. 27. Conjunto del eje del<br>embrague |
| 3. Corona dentada                 | 13. 30. Carcasa del embrague                 | 25. Engranaje doble                      |
| 4. Rueda de torbellino            | 15. Carcasa                                  | 26. Pistón de primera marcha             |
| 5. Rueda guía                     | 17. Eje de salida                            | 32. Eje del turbina                      |
| 6. Soporte de la rueda guía       | 19. Deflector de aceite                      |  |
| 7. Cubo de la rueda de bombeo     | 20. Junta de aceite                          |  |
| 8. 31. Engranaje impulsor         | 21. Eje intermedio                           |  |
| 9. Pistón de marcha adelante      |  |  |

La rueda de la bomba (1) y la cubierta de la rueda de la bomba (2) están unidas mediante pernos, formando un conjunto cerrado. Uno de sus extremos está conectado al volante del motor a través de una placa elástica (3), mientras que el otro extremo, es decir, la rueda de la bomba, se apoya sobre el soporte de la rueda guía (6) mediante un rodamiento de bolas. Dentro de este conjunto cerrado hay instalados un turbín (4) y una rueda guía (5). El turbín está conectado al eje del turbín (32) mediante un acoplamiento de espigas helicoidales, mientras que la rueda guía (5) está conectada al soporte de la rueda guía mediante un acoplamiento de espigas helicoidales; el soporte de la rueda guía (6) está fijado con pernos a la carcasa del convertidor de par. El engranaje principal (3), que acciona la bomba de cambio de velocidad y la bomba del equipo de trabajo, está conectado al eje de

la rueda de bomba (7) mediante un acoplamiento de dentado involutivo; el engranaje impulsor (8) acciona al engranaje impulsado, que a su vez, mediante un manguito de engranaje, acciona la bomba de variador y la bomba del equipo de trabajo. El engranaje de entrada (31) de la caja de cambios está conectado al eje del turbocompresor (32) mediante un engranaje helicoidal. En el interior de la caja de cambios se encuentran el conjunto de embrague del eje de marcha adelante de baja velocidad (27) y el conjunto de embrague del eje de marcha atrás de alta velocidad (24). Las placas pasivas de los embragues se montan mediante un acoplamiento de espiga en espiral sobre las espigas internas de las carcasas de embrague (30) y (13), respectivamente, mientras que las placas activas de los embragues se montan mediante un acoplamiento de espiga en espiral sobre las espigas externas de los engranajes (10), (23), (12) y del engranaje doble (25), respectivamente. Los engranajes (22) y (16) están montados en el eje intermedio (21) mediante un acoplamiento de dentado involutivo. El engranaje (18) está montado en el eje de salida (17) mediante un acoplamiento de dentado involutivo, y los engranajes (16) y (18) están engranados entre sí.

En el extremo delantero del eje de salida de la caja de cambios hay instalado un dispositivo de freno de mano; en la parte superior de la caja de cambios, sobre la carcasa del convertidor de par hidráulico, están montadas la bomba de aceite de la caja de cambios y la bomba de aceite del dispositivo de trabajo. En la parte inferior de la carcasa de la caja de cambios, en la boca de aspiración de la bomba de aceite de la caja de cambios, hay instalado un filtro de malla; cerca de allí también hay un imán y un tapón de purga de aceite.

## 2. Proceso de funcionamiento (véase la figura 2-11)

La potencia procedente del motor, a través de la placa elástica (3), impulsa la rotación de la rueda de la bomba del convertidor de par hidráulico (1), transformando la energía mecánica en energía cinética del líquido, lo que hace que este fluya a alta velocidad hacia la turbina (4); el movimiento de flujo envolvente del líquido alrededor de los álabes de la turbina genera una diferencia de presión. Esto impulsa a su vez el giro del turbínico, con lo que la energía cinética del líquido se transforma de nuevo en energía mecánica y se transmite a través del eje del turbínico. Tras salir del turbínico, el líquido entra en el

impulsor (5). Cuando el líquido de trabajo pasa por el impulsor y cambia su movimiento de rotación, ejerce un par de acción sobre el impulsor, mientras que el impulsor ejerce sobre el líquido de trabajo un par de reacción de igual magnitud y sentido opuesto. De este modo, el convertidor de par hidráulico cumple la función de modificar el par.

Cuando la palanca de velocidad y la palanca de inversión se encuentran en posición neutra (es decir, en punto muerto), los engranajes (31), (10) y (12) giran en vacío, la potencia transmitida desde el turbín no se transmite, por lo que el vehículo se detiene.

Cuando la palanca de inversión está en la posición de marcha adelante y la palanca de velocidad en la posición de marcha lenta, el aceite a presión (1,2 MPa ~ 1,4 MPa) procedente de la válvula reguladora principal situada en la carcasa del convertidor de par entra en la válvula de control de la caja de cambios; el aceite a presión que sale de la válvula de control pasa a través de los conductos y la tapa de paso de aceite de la marcha lenta de avance, y entra en el pistón del embrague a través del conducto de aceite del orificio central del eje de la carcasa del embrague; El pistón se desplaza bajo la acción de la presión, lo que hace que las placas de fricción principal y secundaria del embrague se acoplen. La potencia transmitida por el engranaje de entrada (31) se transmite a través de los engranajes (12), (14), (29), (28), (25), (22), (16) y (18) al eje de salida (17), impulsando el giro de los ejes de transmisión delantero y trasero. A continuación, a través de los ejes de transmisión delantero y trasero, se accionan las ruedas. De este modo se activa la primera marcha de avance.

Cuando la palanca de inversión está en posición de marcha adelante y la palanca de velocidad en posición de marcha alta, al igual que en la primera marcha, el aceite a presión entra en el pistón del embrague, lo que hace que las placas de fricción del embrague, tanto la principal como la secundaria, se acoplen; la potencia, a través de los engranajes (31), (12), (25), (22), (16) y (18) al eje de salida, lo que hace girar los ejes de transmisión delantero y trasero, que a su vez impulsan las ruedas a través de los puentes de transmisión delantero

y trasero. Se activa la segunda marcha adelante.

El proceso para activar la primera y la segunda marcha atrás es idéntico al de las marchas adelante. No se repetirá la descripción. La ruta de transmisión es la siguiente:

Primera marcha atrás: la potencia transmitida por el engranaje de entrada (31) pasa a través de los engranajes (10), (28), (25), (22), (16) y (18) al eje de salida (17), lo que hace girar los ejes de transmisión delantero y trasero; a través de los ejes motrices delantero y trasero, se accionan las ruedas. De este modo se activa la primera marcha atrás.

Segunda marcha atrás: la potencia transmitida por el engranaje de entrada (31) pasa a través de los engranajes (10), (29), (14), (25), (22), (16) y (18) al eje de salida (17), que impulsa el giro de los ejes de transmisión delantero y trasero; a través de los puentes de transmisión delantero y trasero, se impulsa el giro de las ruedas. De este modo se consigue la segunda marcha atrás.

### 3. Embragues de cambio

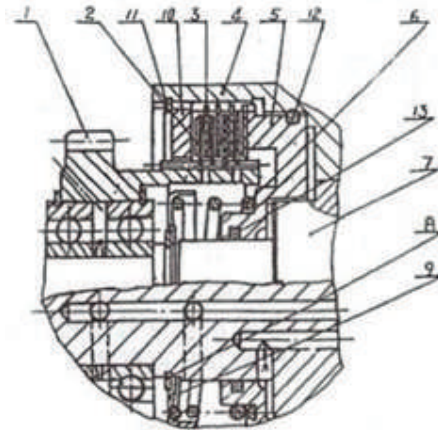
La caja de cambios cuenta con cuatro embragues de cambio de marcha: el embrague de marcha adelante, el embrague de marcha atrás, el embrague de la primera marcha y el embrague de la segunda marcha. La estructura básica y el principio de funcionamiento de estos cuatro embragues son idénticos. La siguiente ilustración muestra el esquema de la estructura del embrague de cambio de marcha.

El embrague de cambio es un embrague multidisco en baño de aceite. El disco activo 2 y el disco pasivo 3 constan cada uno de cuatro discos; la corona exterior del engranaje activo 1 actúa como cubo activo del embrague, apoyado sobre el eje 7 mediante dos cojinetes; la corona exterior del engranaje activo se acopla con la corona interior del disco activo 2 y puede desplazarse axialmente sobre él; la corona exterior del disco pasivo 3 se acopla a la corona interior del cubo pasivo 4 y también puede desplazarse axialmente sobre él. Un extremo del resorte 6 se apoya contra la cara lateral izquierda del pistón 5, mientras que el otro extremo se apoya en el eje 7 a través del disco de soporte del resorte 9 y el anillo de

retención 8. Cuando el aceite a presión entra en la cámara de aceite del lado izquierdo del pistón 5 a través del conducto A, el pistón se desplaza hacia la izquierda superando la fuerza del resorte, presionando todos los discos activos y pasivos, lo que hace que el embrague se acople y transmita la potencia.

Fig. 2-12 Estructura del embrague de cambio

1. Engranaje motor
2. Disco motor
3. Disco accionado
4. Cubo pasivo
5. Pistón
6. Resorte
7. Eje
8. 11.; anilla de retención
9. Disco de apoyo
10. Discos de presión
- 12, 13.; junta de estanqueidad

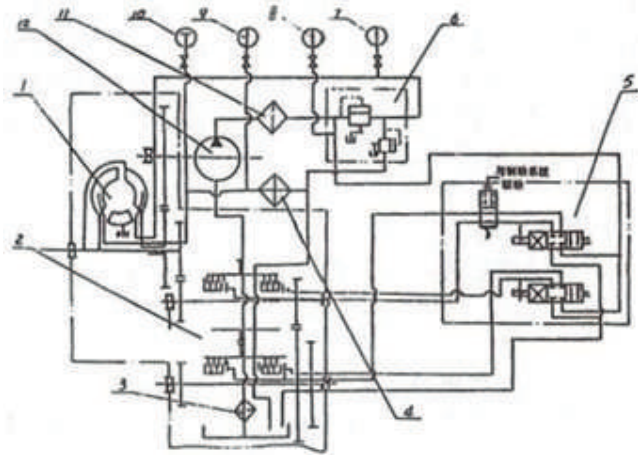


## II. Convertidor hidráulico de par y sistema de lubricación de la caja de cambios (véase la figura 2-13)

La bomba de engranajes de la caja de cambios (12), situada en la parte superior izquierda de la caja de cambios y montada en la carcasa del convertidor de par, aspira aceite del cárter de la caja de cambios a través del filtro (3). El aceite a presión que sale de la bomba de engranajes pasa por el filtro de aceite (11) y entra en la válvula reguladora principal (6). El aceite que entra en la válvula reguladora principal se divide en dos ramales: uno va a la válvula de control de la caja de cambios (5) (1,2-1,4 MPa); el otro pasa por la válvula reguladora principal y entra en el impulsor del convertidor de par (la válvula de presión del convertidor controla la presión del aceite que entra en el convertidor, que es de 0,4-0,6 MPa).

Fig. 2-13: Esquema del sistema de conductos de aceite del convertidor de par y la caja de cambios

1. Convertidor de par
2. Caja de cambios
3. Filtro de malla
4. Radiador
5. Válvula de control de la caja de cambios
6. Válvula reguladora de presión principal
7. 8. 9. Manómetro 1
0. Termómetro
11. Filtro de aceite
12. Bomba de aceite



El aceite que sale del convertidor de par (la válvula de lubricación del convertidor de par controla la presión de salida del convertidor de par entre 0,25 y 0,3 MPa) pasa a través del radiador de aceite (4), entra en las tapas de paso de aceite de marcha adelante y marcha baja, así como en la tapa de paso de aceite de marcha atrás y marcha alta, y desde los orificios de lubricación de los ejes de las dos carcasas de embrague lubrica los cojinetes, los engranajes y enfría los discos de embrague. Finalmente, vuelve al cárter inferior de la caja de cambios.

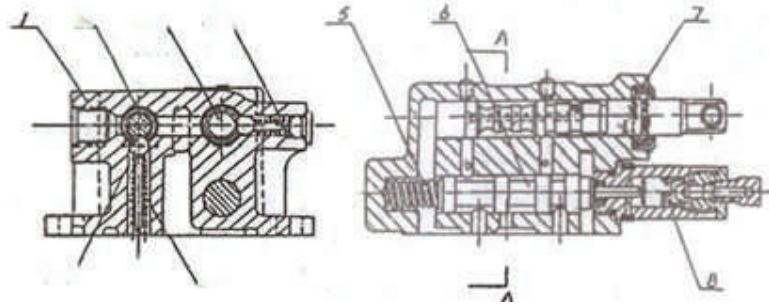
La temperatura del aceite durante el funcionamiento de la caja de cambios hidromecánica suele oscilar entre 80 °C y 100 °C. La temperatura máxima instantánea no debe superar los 120 °C; si la temperatura del aceite es demasiado alta, se debe detener el vehículo para que se enfríe.

Válvulas de control de la caja de cambios (véase la figura 2-14)

La válvula de control de la caja de cambios está compuesta por una válvula de velocidad, una válvula de inversión y una válvula de corte.

Fig. 2-14 Válvula de control de la caja de cambios

1. Cuerpo de válvula
2. Válvula deslizante de cambio de velocidad
3. Válvula deslizante de inversión
- 4., 5., y 9. Resorte
6. Válvula deslizante de corte
7. Junta de aceite
8. Pistón de corte
10. Bola de acero



Válvula de velocidad: la varilla de la válvula deslizante de velocidad (2) se posiciona mediante el resorte (9) y la bola de acero (10); al tirar de la varilla de la válvula deslizante (2), la caja de cambios puede colocarse en punto muerto, primera o segunda marcha.

Válvula de inversión: la varilla de la válvula de inversión (3) está posicionada por el resorte (4) y la bola de acero. Al tirar de la varilla de la válvula (3), la caja de cambios puede colocarse en punto muerto, marcha adelante o marcha atrás.

La combinación de la válvula de inversión y la válvula de velocidad permite alcanzar la primera y la segunda marcha de avance, así como la primera y la segunda marcha de retroceso. Tomando como ejemplo el funcionamiento de la válvula de inversión: cuando se tira de la varilla deslizante (3), el aceite a presión procedente de la válvula reguladora principal entra en la válvula de inversión y fluye a través del orificio a hacia el embrague de marcha adelante de la caja de cambios; el aceite a presión empuja el pistón, lo que hace que las placas de fricción del embrague (principal y secundaria) se acoplen, y la caja de cambios se coloca en marcha adelante. En este momento, si la varilla de la válvula de velocidad se encuentra en la posición de primera o segunda marcha adelante, se alcanza la velocidad correspondiente a la primera o segunda marcha adelante. Del mismo modo, al empujar la varilla de la válvula de cambio de sentido, el aceite a presión entra por el orificio b en el embrague de marcha atrás de la caja de cambios; el aceite a presión empuja el pistón, lo que hace que las placas de fricción del embrague (principal y secundaria) se acoplen,

engranando la marcha atrás; en ese momento, cuando la varilla de la válvula de velocidad se encuentra en la posición de primera o segunda marcha, se alcanza la velocidad correspondiente a la primera o segunda marcha atrás.

La función de la válvula de velocidad es la misma que la de la válvula de inversión

#### Válvula de corte

La válvula de corte está compuesta por el conjunto de válvulas de control (8), el obturador (6) y el resorte (5). Cuando la cargadora circula por la carretera sin pisar el pedal del freno, la válvula de corte se encuentra en la posición (Fig. 2-14), la válvula de inversión está en la posición de marcha adelante y el aceite a presión fluye desde el orificio a hacia el cilindro del embrague de marcha adelante. Cuando el conductor pisa el pedal del freno, el aceite a presión procedente del sistema de frenos entra en el pistón del conjunto de válvulas de control (8); el pistón se desplaza bajo la acción del aceite a presión, empuja el vástago y hace que el obturador (6) se mueva, comprimiendo el resorte (5). En ese momento, se interrumpe el conducto de aceite desde el orificio a hasta el embrague de marcha adelante de la caja de cambios. Por lo tanto, los discos principal y secundario del embrague de marcha adelante se separan y dejan de transmitir el par, lo que contribuye a la frenada de la cargadora.

### III. Ejes motrices

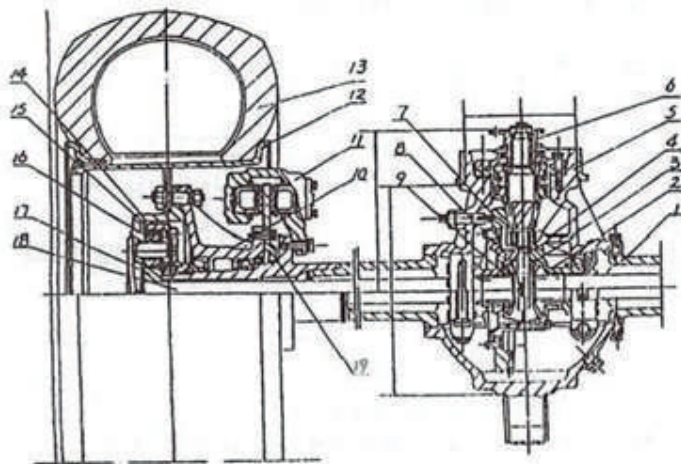
El eje motriz de esta máquina se divide en eje delantero y eje trasero.

La caja de cambios de esta máquina no cuenta con un mecanismo de desconexión de los ejes delantero y trasero; ambos ejes son ejes motrices, es decir, se trata de una tracción a las cuatro ruedas.

#### 1. Breve descripción de la estructura:

La estructura del puente de transmisión se muestra en la figura (2-15). Se compone principalmente de la carcasa del puente, el transmisor principal (incluido el diferencial), los semiejes, el reductor de rueda y el conjunto de llanta y neumático.

Fig. 2-15 Esquema general del puente motriz



1. Caja del eje
2. Carcasa del diferencial derecho
3. Engranajes planetarios
4. Eje de engranajes planetarios
5. Carcasa del reductor
6. Engranaje cónico impulsor
7. Engranaje cónico impulsado
8. Carcasa del diferencial izquierdo
9. Engranaje del semieje
10. Carcasa de rueda
11. Pinza de freno
12. Llanta
13. Neumático
14. Portasatélites
15. Corona fija
16. Satélites
17. Rueda solar
18. Semieje
19. Disco de freno

La caja del puente está montada en el bastidor, soporta la carga transmitida por este y la transmite a las ruedas. La caja del puente es también el soporte de montaje del transmisor principal, los semiejes y los reductores de rueda.

La transmisión principal es un reductor cónico helicoidal de un solo escalón que transmite el par y el movimiento procedentes del eje de transmisión. El diferencial es un sistema de

engranajes planetarios compuesto por dos engranajes cónicos de dientes rectos en los semiejes, un eje transversal y cuatro engranajes planetarios cónicos de dientes rectos en las carcasas del diferencial izquierdo y derecho. Este sistema actúa como diferencial para compensar las diferentes velocidades de giro de las ruedas izquierda y derecha, y transmite el par y el movimiento del engranaje principal a los semiejes.

Los semiejes izquierdo y derecho son totalmente flotantes; ambos extremos de los semiejes están conectados mediante un acoplamiento cónico a los engranajes de los semiejes y al engranaje solar del reductor de rueda. Por lo tanto, los semiejes transmiten el par y el movimiento procedentes del sistema de transmisión principal, a través del diferencial, al reductor de rueda.

El reductor de rueda es un mecanismo planetario. La corona dentada interna está fijada mediante un acoplamiento en espiga a los soportes de rueda situados en ambos extremos de la carcasa del puente; esta corona es fija e inamovible. El portasatélites y la llanta están fijados como una sola pieza; por lo tanto, la llanta gira junto con el portasatélites, y su potencia se transmite a través del semieje y la rueda solar al portasatélites.

El principio de funcionamiento de la transmisión planetaria en el extremo de la rueda se puede consultar en la figura (2-15). Como se observa en la figura, el semieje impulsa la rueda solar, unida a él mediante una corona dentada, para que gire en el mismo sentido a una velocidad  $n$ . Los engranajes planetarios, acoplados a la rueda solar, giran en sentido contrario. Dado que la corona dentada está fija, el portasatélites gira a una velocidad  $n$  en el mismo sentido que la rueda solar, siendo  $n$  menor que  $n$ , con lo que se consigue una reducción de velocidad.

El conjunto de llanta y neumático es el principal componente de desplazamiento. La máquina utiliza neumáticos de baja presión y base ancha. Presentan una gran sección transversal, buena elasticidad y una baja presión de contacto con el suelo. Se hunden poco en suelos blandos, ofrecen un buen rendimiento de tracción y una buena capacidad de amortiguación en superficies irregulares. En resumen, en condiciones de trabajo adversas, estos neumáticos ofrecen un buen rendimiento todoterreno y una buena tracción.

El sistema de frenos es de tipo de pinza y disco. El disco de freno (19) está fijado al cubo de la rueda (10) y gira junto con la rueda. La pinza (11) está fijada a la carcasa del eje motriz (1); hay una pinza a cada lado de cada eje motriz, y cada pinza contiene dos pares de pistones.

Al frenar, el aceite a presión procedente de la bomba maestra de freno entra en la pinza y, a través de los conductos de aceite de la pinza y los tubos de aceite, llega a cada pistón, empujando a estos y a las pastillas de fricción contra el disco de freno (19), lo que genera un par de frenado y detiene la rotación de la rueda.

## 2. Proceso de funcionamiento (véase la figura 2-15)

La potencia transmitida por el motor, tras pasar por el convertidor hidráulico y el eje de transmisión de la caja de cambios, llega al engranaje cónico helicoidal impulsor (6), que acciona el engranaje cónico impulsado (7); el par se transmite al engranaje cónico impulsado, y este par se transmite a través de las carcasas del diferencial izquierdo y derecho (2) y (8), que forman un conjunto con el engranaje cónico impulsado, al eje transversal (eje de engranajes planetarios)(4), y de ahí, a través de los cuatro engranajes planetarios cónicos (3) montados en el eje cruzado, a los dos engranajes cónicos de los semiejes izquierdo y derecho (9). Si en ese momento los momentos de resistencia del suelo respecto al eje de los semiejes son iguales, no se produce movimiento relativo entre los engranajes planetarios y los de los semiejes, y los semiejes giran a la misma velocidad que la carcasa del diferencial y el engranaje helicoidal grande de salida. Es como si las ruedas motrices izquierda y derecha estuvieran unidas por un solo eje.

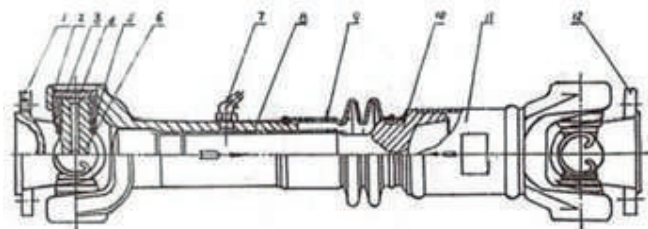
Si, por alguna razón, los momentos de resistencia que actúan sobre el eje de los semiejes en los puntos de contacto de las ruedas izquierda y derecha con el suelo no son iguales, y la diferencia de momento entre ellos es mayor que el momento necesario para superar la resistencia interna al girar los engranajes planetarios, estos girarán alrededor de su propio eje, desempeñando así la función de diferencial. Cuando el engranaje planetario gira alrededor de su propio eje, hace que el engranaje del semieje izquierdo y el del semieje derecho giren en direcciones opuestas. De este modo, el vehículo puede girar.

#### IV. Eje de transmisión

El eje de transmisión se compone principalmente de una junta universal, un junta telescópica y el propio eje de transmisión. La junta universal está formada por una horquilla universal (1), un anillo de retención (2), agujas (3), el eje en cruz (6) y la horquilla del manguito del giunto (8) (véase la figura 2-16). Su función principal es transmitir el par y el movimiento cuando cambia el ángulo. El tramo telescópico está formado por un par de ejes estriados interior y exterior, lo que permite que la longitud total del eje de transmisión se expanda o contraiga; sin embargo, la longitud de las estrías debe garantizar que el eje de transmisión, en cualquier situación de trabajo, no se salga ni se atasque. El tubo del eje de transmisión es un tubo circular fabricado a partir de chapa de acero enrollada, que se utiliza para transmitir el par y el movimiento giratorio.

Figura 2-16. Esquema del eje de transmisión con junta universal

- 1, 12: horquilla de la junta universal
- 2: anillo de retención
- 3: aguja
- 4: manguito
- 5: junta de fieltro
- 6: eje en cruz
- 7: boquilla de engrase
- 8: Horquilla del manguito del junta universal
- 9: Funda antipolvo
- 10: Tubo del eje de transmisión
- 11: Horquilla del junta universal



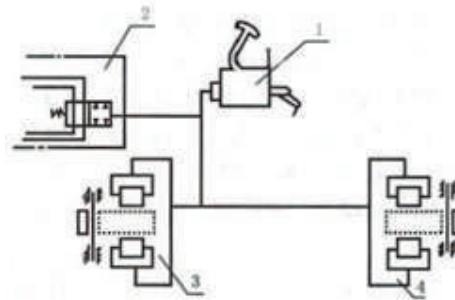
Precauciones para el ajuste y el mantenimiento del eje de transmisión:

- a) El eje estriado y el eje en cruz deben lubricarse con grasa periódicamente según las especificaciones;
- b) Los pernos de fijación del eje de transmisión deben revisarse y apretarse durante el mantenimiento del vehículo;
- c) Las horquillas de los juntas universales de ambos extremos del eje de transmisión deben estar situadas en el mismo plano y marcadas con una flecha; al desmontarlas o repararlas, hay que tener cuidado de no desalinearlas.

### III. Sistema de frenos

Fig. 2-17: Esquema del sistema de frenos

- 1. Bomba maestra de frenos
- 2. Válvula de corte de la válvula de control de la caja de cambios
- 3. Cilindro de frenos del eje delantero
- 4. Cilindro de frenos del eje trasero



El sistema de frenos de la cargadora incluye dos sistemas de frenos independientes: el sistema de frenos de pie y el sistema de freno de mano. El sistema de frenos de pie utiliza un sistema de frenos de disco hidráulicos de un solo circuito (véase la figura 2-17), compuesto principalmente por la bomba maestra de frenos, el depósito de aceite y los frenos de disco. Al frenar, al pisar el pedal se empuja el vástago de la bomba maestra, lo que genera aceite a alta presión que se introduce en las bombas secundarias de los frenos de disco de los ejes delantero y trasero, haciendo que el pistón se extienda y frene el disco. Al mismo tiempo, el aceite a alta presión de la bomba maestra entra en el pistón de la válvula de corte de la válvula distribuidora de cambio de marchas, lo que empuja la válvula deslizante hacia abajo, cortando el circuito de aceite del embrague de avance o retroceso de la válvula deslizante de inversión, lo que provoca la separación rápida de las pastillas de

fricción principal y secundaria del embrague, se corta la transmisión de potencia y ni el eje delantero ni el trasero reciben tracción, lo que permite un frenado rápido y fiable. El sistema de freno de mano se utiliza cuando el conductor abandona el vehículo o para estacionar en una pendiente; el freno de estacionamiento utiliza un

.

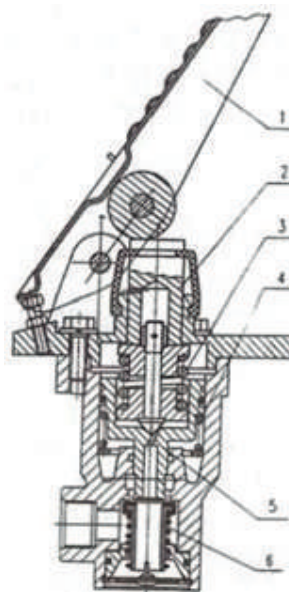
A continuación se describen los componentes principales del sistema:

**(I) Bomba maestra de freno**

Su estructura se muestra en la figura:

Fig. 2-18 Bomba maestra de freno

- 1. Pedal
- 2. Varilla de empuje
- 3. Muelle de equilibrio
- 4. Muelle de retorno
- 5. Pistón
- 6. Válvula de admisión



**(II) Freno de mano**

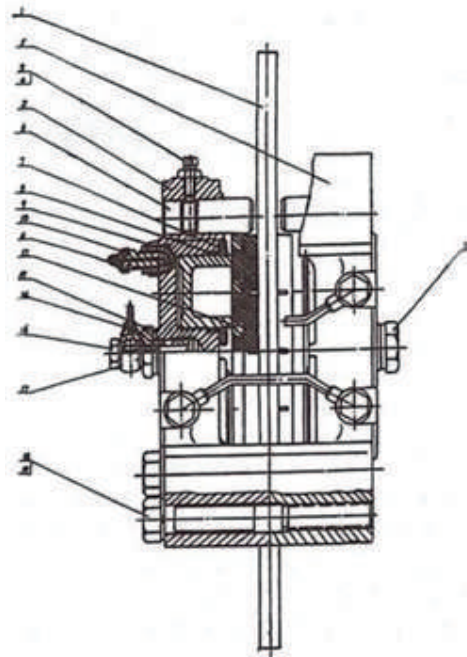
Se utiliza un freno de mano de tambor de sujeción externa que frena el eje de salida de la caja de cambios, con el fin de detener el vehículo en pendientes. Este freno de mano está conectado a la palanca de accionamiento mediante un cable de acero. Al frenar, se tira del cable de acero mediante la palanca de accionamiento, lo que hace que las pastillas de fricción se aprieten contra el tambor de freno y se produzca la frenada. Para liberar el freno, la palanca de accionamiento vuelve a su posición original, lo que elimina la tensión; las pastillas de fricción regresan a su posición gracias a la acción del resorte, separándose así del tambor de freno.

### (3) Freno de disco con pinzas

Este freno de pinza y disco está compuesto por una pinza interior (2), una pinza exterior (5), pastillas de fricción (12), pistones (9) y un disco de freno (1).

Figura 2-19: Freno de disco con pinzas

1. Disco de freno
2. Pinza interior
3. 4. Tornillo de fijación y tuerca
5. Pinza exterior
6. Pasador
7. Cubierta antipolvo
8. Junta tórica
9. Pistón
10. Válvula de purga
11. Tapa de goma
12. Pastilla de fricción
13. Arandela
14. Tapón roscado
16. 20. Tornillo hueco
17. 23. Arandela
18. 19. Arandela de perno



#### Precauciones de uso del sistema de frenos de pie:

1. Llene el depósito de la bomba maestra de frenos con líquido de frenos mineral; si observa que el nivel es insuficiente, rellénelo a tiempo; la tapa del depósito debe tener un pequeño orificio que permita la comunicación con la atmósfera.

2. La entrada de aire en el sistema hidráulico afecta al rendimiento de los frenos; por lo tanto, se debe purgar el aire tras cambiar piezas o limpiar el sistema. El procedimiento es el siguiente:

a) Limpie los residuos acumulados en las tuberías hidráulicas, el depósito de líquido, el orificio de llenado y la válvula de purga;

- b) Llène el depósito de líquido de frenos;
- c) Coloque un tubo transparente para purgar en la válvula de purga y sumerja el otro extremo del tubo en una bandeja con líquido para recoger el líquido expulsado;
- d) Afloje la válvula de purga y pise el pedal de freno de forma continuada hasta que salga un chorro de líquido sin burbujas. Vuelva a apretar la válvula de purga y suelte el pedal de freno. Si durante la purga el nivel de líquido en el depósito es inferior al valor especificado, rellénelo a tiempo para evitar que vuelva a entrar aire en el sistema.

## IV. Sistema hidráulico del equipo de trabajo

Está compuesto principalmente por una bomba de engranajes, una válvula de prioridad, una válvula de distribución, el cilindro del brazo, el cilindro de la cuchara, el depósito de trabajo y las tuberías. El aceite a presión pasa de la bomba de engranajes a la válvula de distribución a través de la válvula de prioridad. Mediante el accionamiento de la válvula de corredera correspondiente, el aceite se envía al cilindro del brazo o al cilindro de la cuchara. Cuando el equipo de trabajo no está en funcionamiento, el aceite retorna al depósito a través del conducto central de la válvula de distribución múltiple y del filtro. Estructura y principio de funcionamiento de la válvula de distribución múltiple:

La válvula de distribución (véase la figura) se compone principalmente de una válvula de seguridad (1), un cuerpo de entrada de aceite (2), una válvula de distribución de la cuchara (3), una válvula de distribución del brazo (4) y un cuerpo de retorno de aceite (5). Para obtener información detallada sobre la estructura y el principio de funcionamiento, consulte el «Manual de instrucciones de la válvula de distribución serie Z».

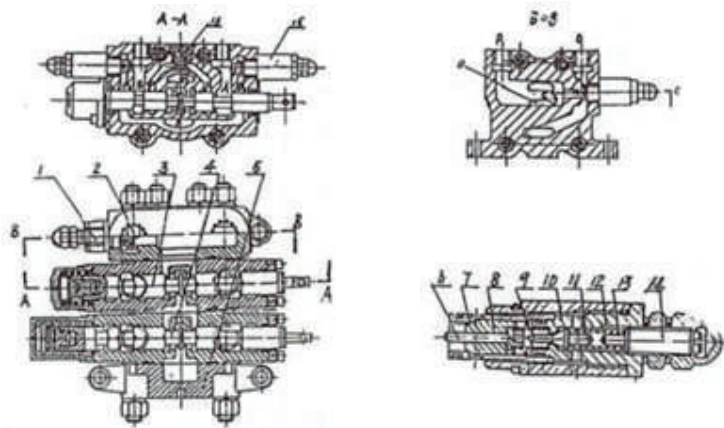


Fig. 2-20 Esquema de la válvula multivía

- |  |  |
|--|--|
| 1. Válvula de seguridad                      | 9. y 13. Muelles                           |
| 2. Cuerpo de la válvula de entrada de aceite | 10. asiento de válvula                     |
| 3. Válvula de inversión de la cuchara        | 11. núcleo de válvula piloto               |
| 4. Válvula de inversión del brazo            | 12. cuerpo de válvula                      |
| 5. Cuerpo de la válvula de retorno           | 14. tornillo de ajuste                     |
| 6. Válvula deslizante                        | 15. válvula de paso y reposición de aceite |
| 7. Casquillo                                 | 16. válvula unidireccional                 |
| 8. Núcleo de la válvula principal            |  |

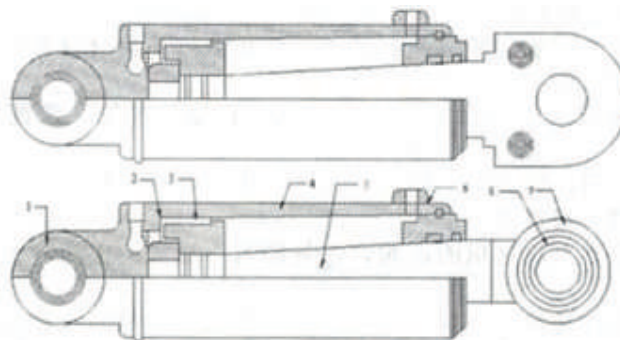
Entre las válvulas de cambio de la cuchara y el brazo se utiliza una conexión en serie y en paralelo

La estructura y el principio de funcionamiento de los cilindros de la cuchara y el brazo son similares a los de la válvula de inversión de la cuchara, solo difieren en el diámetro y la carrera del cilindro.

El cilindro hidráulico utilizado en la cargadora es un cilindro de pistón de vástago único y doble efecto, compuesto principalmente por la cabeza del cilindro 1, el cilindro de acero 4, el pistón 2, el vástago del pistón 5 y las juntas de estanqueidad, entre otros. Cuando el aceite a presión entra por el conducto a, el líquido empuja al pistón hacia la derecha. El aceite situado a la derecha del pistón vuelve al depósito a través del conducto b, y en ese momento el vástago del pistón se extiende. Por el mismo principio, cuando entra aceite por el conducto b, el aceite retrocede por el conducto a, el pistón se desplaza hacia la izquierda y el vástago del pistón se retrae. Dado que el vástago y el pistón están unidos, la superficie de acción de la presión hidráulica es diferente a ambos lados del pistón, por lo que, bajo la misma presión, la fuerza que actúa sobre el lado izquierdo del pistón es mayor.

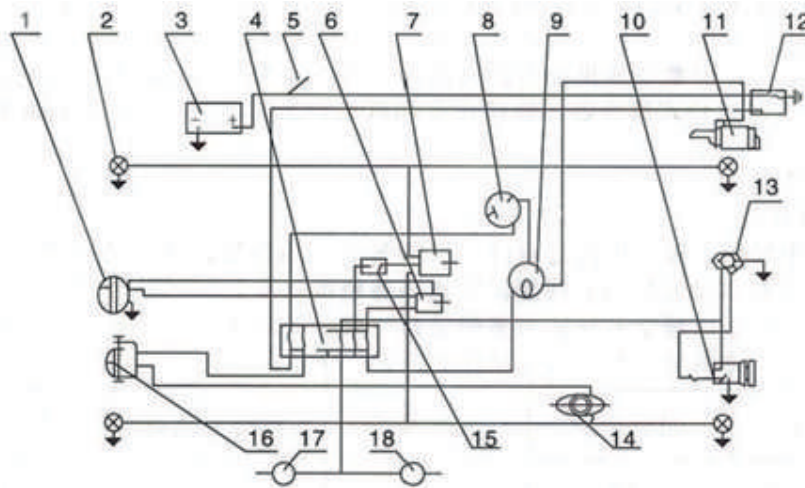
Figura 2-21: Esquema de la estructura del cilindro hidráulico

1. Cabeza del cilindro
2. Pistón
3. Junta tórica en Y
4. Cilindro
5. Vástago del pistón
6. Casquillo guía
7. Anillo de fijación
8. Camisa del cilindro



## Capítulo 3: Equipo eléctrico

El sistema eléctrico del motor monocilíndrico utiliza una tensión de CA de 12 V, mientras que el del motor de cuatro cilindros es de 24 V, con conexión a masa negativa.



- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1. Faros delanteros y traseros         | 10. Alternador                        |
| 2. Intermitentes                       | 11. Motor de arranque eléctrico       |
| 3. Batería                             | 12. Relé de arranque                  |
| 4. Caja de fusibles                    | 13. Regulador                         |
| 5. Interruptor general de alimentación | 14. Botón de la bocina                |
| 6. Interruptor de dos posiciones       | 15. Intermitentes                     |
| 7. Interruptor de dirección            | 16. Bocina                            |
| 8. Amperímetro                         | 17. Indicador de temperatura del agua |
| 9. Interruptor de arranque             | 18. Indicador de presión de aceite    |

### I. Batería

El modelo de la batería es N120-12V para motores monocilíndricos y N140-24V para motores de cuatro cilindros. Su función es suministrar energía al motor de arranque cuando se pone en marcha el motor. Cuando el motor funciona con normalidad, si la tensión del alternador es inferior a la de la batería, esta se recarga para almacenar parte de la energía eléctrica.

Precauciones de uso:

1. Mantenerla siempre cargada; si no se utiliza durante un periodo prolongado, se debe cargar al menos una vez al mes.

2. Compruebe con frecuencia el nivel del electrolito; este debe estar entre 10 y 15 mm por encima del borde. Si es insuficiente, añada agua destilada. Si se detecta una pérdida de electrolito, rellene con electrolito de una densidad de 1,28.

3. Compruebe con frecuencia que los orificios de ventilación de la batería no estén obstruidos, elimine la suciedad y los residuos externos, limpie el electrolito derramado y aplique una fina capa de grasa lubricante a base de calcio sobre los electrodos para evitar la corrosión.

4. No se debe hacer un uso excesivo del motor de arranque.

5. La batería debe estar bien fijada para evitar que se dañe por las vibraciones.

## **II. Alternador y regulador**

### 1. Alternador:

El generador cuenta con dos bornes etiquetados como «inducido» y «campo magnético», y un tornillo de conexión a tierra etiquetado como «tierra». Estos deben conectarse a los bornes del regulador de relé que llevan las mismas etiquetas, y el tornillo de «tierra» debe conectarse al tornillo de «tierra» del regulador de relé.

Los extremos del generador se fijan con pernos al soporte del generador; además, hay un pie de apoyo del generador que sirve para ajustar la tensión de la correa trapezoidal.

### 2. Regulador de relé:

El regulador de relé está compuesto por tres dispositivos: un cortacorriente, un regulador y un limitador de corriente.

El regulador de relé lleva las inscripciones «inducido» y «campo magnético», dos bornes de conexión y un tornillo de conexión a tierra. Los bornes de conexión «inducido», «campo magnético» y el tornillo de conexión a tierra situado en el lateral de la base deben conectarse a los bornes de conexión y al tornillo de conexión a tierra correspondientes del generador. El borne de «batería» se conecta al borne «-» del amperímetro, mientras que el borne «+» del amperímetro se conecta al polo «-» de la batería.

Si se detecta un funcionamiento anómalo del regulador o tras 1000 horas de uso, es necesario que un electricista cualificado realice el ajuste.

### **III. Motor de arranque**

Su función es arrancar el generador utilizando la energía suministrada por la batería. El movimiento de los engranajes del motor de arranque se realiza mediante accionamiento electromagnético y cuenta con un embrague unidireccional de rodillos, que evita que el inducido del motor de arranque se dañe al girar a alta velocidad tras el arranque del motor.

### **IV. Otros**

#### 1. Caja de fusibles:

Cuando se produce una avería en el circuito o una sobrecarga de corriente, el fusible se funde automáticamente, garantizando así el funcionamiento correcto de los equipos eléctricos. La caja de fusibles contiene cuatro fusibles; la función y la intensidad de trabajo de cada uno se indican en la siguiente tabla:

Posición	1	2	3	4
Uso	Fusible general	Circuito de carga	Faros delanteros, luces traseras	Intermitentes
Corriente de trabajo (amperios)	30	20	6	6

Si se detecta alguna anomalía en el circuito, se debe comprobar inmediatamente si el fusible correspondiente de la caja de fusibles se ha fundido y, en función del calibre del fusible fundido, inspeccionar los componentes protegidos. Una vez solucionada la avería, extraiga la placa de fusibles, separe el cabezal móvil, retire el fusible de repuesto de la parte superior de la placa unos 60 mm y enróllelo firmemente entre los cabezales fijos; a

continuación, vuelva a colocar el cabezal móvil y vuelva a montar la placa de fusibles insertándola en su posición original dentro de la caja de fusibles.

#### 2. Amperímetro:

El amperímetro sirve para indicar la corriente de carga y descarga de la batería. Cuando el generador carga la batería, la aguja se desvía hacia el «+»; en caso contrario, hacia el «-»; si no pasa corriente, la aguja se sitúa en cero.

#### 3. Interruptor de encendido:

Al introducir la llave en la cerradura y girarla hacia la derecha, se conecta la alimentación de todos los dispositivos eléctricos, excepto el motor. Si se gira aún más hacia la derecha, se conecta la alimentación del motor de arranque y se pone en marcha el motor. Para proteger el motor de arranque, es necesario girar la llave de la cerradura hacia la izquierda inmediatamente después de que el motor se haya puesto en marcha.

4. Interruptor general: El interruptor general controla todo el sistema eléctrico; al detener la máquina, se debe desconectar la alimentación eléctrica para evitar que se descargue la batería.

## Capítulo 4: Conducción y manejo

Antes de conducir y manejar la máquina, es necesario familiarizarse con la estructura, el mantenimiento técnico y los métodos de operación de la cargadora, a fin de garantizar la seguridad durante la conducción y el trabajo, y aumentar la vida útil y la productividad de la máquina.

Durante la conducción y las operaciones, se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

1. El conductor debe haber recibido formación sobre normas de tráfico, estructura de la máquina y métodos de manejo, y haber leído el manual de instrucciones.
2. Durante la marcha, no se permite que haya personas en ningún lugar que no sea la cabina.
3. Preste atención en todo momento al estado de funcionamiento de cada componente que indican los indicadores.
4. Durante el trabajo, está estrictamente prohibido que haya personas debajo de la pluma o la cuchara.
5. Si el motor se apaga, se debe detener la máquina inmediatamente para evitar accidentes causados por una pérdida de dirección.

### I. Rodaje de la cargadora

La cargadora ha sido sometida a una inspección y pruebas exhaustivas antes de salir de fábrica. Al utilizar un vehículo nuevo, es imprescindible realizar una prueba de funcionamiento; los vehículos nuevos que no hayan pasado por esta prueba no deben utilizarse para trabajos oficiales. La prueba de funcionamiento permite el rodaje de las piezas de fricción de la máquina, evita averías y, por lo tanto, garantiza un funcionamiento fiable de la cargadora y prolonga su vida útil. Sin embargo, utilizarla desde el principio en condiciones de trabajo adversas acortará notablemente la vida útil de la máquina.

Durante las primeras 100 horas de uso de la máquina nueva, se debe realizar el rodaje.

(I) Prueba de funcionamiento en vacío (aprox. 8 h)

1. Tras arrancar la máquina, primero se debe hacer funcionar en punto muerto a baja velocidad durante 5 minutos y, a continuación, aumentar gradualmente hasta la velocidad máxima durante 10 minutos. 2. Accionar el mecanismo de trabajo para subir y bajar el brazo, así como inclinar y cerrar la cuchara, durante unos 15 minutos.

3. Conduzca la máquina sin carga, pasando por todas las marchas de avance y retroceso, desde la velocidad más baja hasta la más alta; durante la conducción, realice giros suaves a la izquierda y a la derecha, así como frenadas.

Tras ocho horas de prueba de funcionamiento en vacío, realice las siguientes tareas:

1. Realice una inspección exhaustiva del apriete de todos los pernos y tuercas, prestando especial atención a los pernos de la tapa del cilindro, los pernos del tubo de escape, los pernos de fijación de los ejes delantero y trasero, las tuercas de las llantas y las tuercas de fijación del volante; todos ellos deben revisarse minuciosamente.

2. Limpiar los cartuchos del filtro de aceite y del filtro de combustible.

3. Compruebe que la tensión de la correa del ventilador sea la adecuada.

4. Comprobar la densidad y el nivel de electrolito de la batería, apretar los tornillos de los cables de la batería, revisar las conexiones del sistema eléctrico, el estado de suministro del alternador, así como el funcionamiento de las luces y los intermitentes.

5. Compruebe el nivel de aceite de la caja de cambios; cuando el motor esté al ralentí, el nivel de aceite debe situarse en el centro de la varilla de medición.

6. Comprobar la estanqueidad del sistema hidráulico y del sistema de frenos.

7. Compruebe la fijación de las palancas de mando y los componentes del acelerador.

(II) Prueba de funcionamiento (aprox. 20 h)

1. Realice las operaciones siguiendo los procedimientos de manejo; la carga debe aumentarse gradualmente.

2. Durante la prueba de funcionamiento, además de los puntos de inspección de la prueba en vacío, se debe observar la capacidad de carga de la cargadora en diferentes materiales.

3. Durante el periodo de rodaje, la carga de carga y descarga no debe superar el 70 % de la carga habitual.

4. Durante el periodo de rodaje, es recomendable palear materiales sueltos y evitar movimientos bruscos o precipitados.

(III) Durante la prueba de funcionamiento, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Si hay algún tornillo o tuerca suelto en las juntas de unión.

2. Si se producen ruidos anormales en las partes giratorias.

3. Si las lecturas de los instrumentos son normales.

4. Si hay fugas en los sistemas (es decir, de aceite, aire o agua).

5. Si la dirección y los frenos funcionan con flexibilidad y fiabilidad.

6. Compruebe si los mecanismos de trabajo funcionan correctamente.

7. Salvo en casos de emergencia, evite arranques, giros y frenadas bruscos.

8. Preste atención al estado de lubricación de la cargadora y cambie o añada aceite o grasa lubricante según el calendario establecido.

9. Se debe prestar atención constantemente a la temperatura de la caja de cambios, el embrague, los ejes delantero y trasero, los cubos de las ruedas, así como de los frenos y los tambores de freno; si se produce un sobrecalentamiento, se debe identificar la causa y solucionarla.

10. Evitar el trabajo con cargas pesadas a altas temperaturas.

## II. Uso de la cargadora

### (I) Precauciones de uso

\*Evite acercarse al borde de los acantilados.

\* Al construir diques, realizar terraplenes o descargar material al pie de un acantilado, se debe descargar primero un montón y, a continuación, empujar el montón anterior hacia atrás con el material del montón posterior.

\*Al verter material por el acantilado o cuando la máquina llega a la cima de una pendiente, la carga se aligera, lo que provoca un aumento de la velocidad y supone un peligro. Por lo tanto, es imprescindible reducir la velocidad.

\*Cuando la cuchara esté llena, está prohibido arrancar, girar o frenar bruscamente.

\* Al elevar el equipo de trabajo con materiales inestables, como materiales redondos, cilíndricos o laminares, estos pueden deslizarse hacia la cabina y causar lesiones graves.

\* Cuando se carguen materiales inestables, evite elevar el equipo de trabajo o cerrar demasiado la pala.

\*Si el equipo de trabajo detiene repentinamente su movimiento de descenso, la máquina podría volcar.

\*Con carga, preste especial atención al manejo del equipo de trabajo.

\*Está prohibido utilizar la cuchara o el brazo para realizar trabajos de elevación.

\*Realice únicamente las operaciones autorizadas para la cargadora; realizar otras operaciones podría provocar accidentes graves.

\*Está prohibido trabajar en condiciones de niebla, nieve, lluvia intensa u otras situaciones que reduzcan la visibilidad; solo se podrá trabajar cuando mejore el tiempo y la visibilidad.

\*Al trabajar en túneles, debajo de puentes, cerca de cables eléctricos y en otros lugares con restricciones de altura, se debe evitar que la cuchara choque contra otros objetos.

\*Al descargar en el camión, compruebe que no haya nadie cerca de los accesorios de la pala cargadora y tenga cuidado de que la cuchara no golpee la cabina del camión.

\*Especialmente al trabajar en zonas estrechas, en interiores o en lugares donde haya otras máquinas, la máquina debe circular a una velocidad segura para evitar accidentes causados por colisiones con otros objetos.

\*Ponga el pie en el pedal del freno solo cuando sea necesario.

\*Pise el pedal del freno solo cuando sea necesario.

\* Al bajar pendientes, utilice el pedal del freno; si es necesario, utilice el motor para ayudar a frenar; está prohibido dejar el vehículo en punto muerto.

\* Al subir o bajar el brazo, la cuchara debe estar en posición horizontal; de lo contrario, se producirán daños en el cilindro hidráulico y el brazo oscilante, y el usuario asumirá la responsabilidad. (II) Conducción con la máquina vacía

### 1. Arranque del motor

Compruebe que no haya personas ni obstáculos en los alrededores, luego toque el claxon para avisar y arranque el motor. Antes de arrancar, coloque todas las palancas de mando en posición neutra, inserte la llave en el contacto, gírela un giro en sentido horario para conectar la alimentación eléctrica, pise el acelerador y arranque el motor. El motor no debe girar de forma continua durante más de 15 segundos; si no arranca, espere entre 30 y 40 segundos y vuelva a intentarlo. Si no arranca tras tres intentos consecutivos, compruebe la causa antes de volver a intentarlo.

### 2. Arranque y conducción

No acelere bruscamente antes de que el motor haya funcionado al ralentí durante 5 a 10 minutos.

El motor no debe funcionar al ralentí de forma continua ni a alta velocidad sin carga durante más de 20 minutos.

Si es necesario, deje que el motor gire en vacío, aumente la carga gradualmente y haga que el motor funcione a velocidad media.

(1) Pise suavemente el acelerador y deje que el motor funcione sin carga a velocidad media durante unos 5 minutos.

(2) Caliente el aceite hidráulico únicamente en zonas frías, siguiendo estos pasos: durante el proceso de calentamiento, compruebe que el régimen del motor sea estable. Mueva continuamente hacia delante y hacia atrás la palanca de control de la posición de la cuchara para elevar la temperatura del aceite hidráulico. El tiempo de liberación en la posición de la cuchara no debe superar los 10 segundos. Durante esta operación, el aceite alcanza la presión de seguridad, lo que acelerará el aumento de la temperatura del aceite hidráulico.

(3) Una vez finalizado el precalentamiento, compruebe que las indicaciones de los instrumentos sean correctas.

(4) Haga funcionar el motor a baja carga hasta que la temperatura del agua del motor alcance el valor normal.

(5) Compruebe si hay anomalías en el color de los gases de escape, el ruido o las vibraciones. Si hay alguna anomalía, repárela inmediatamente. (6) Compruebe si todas las palancas de mando funcionan con suavidad y fiabilidad.

(7) Compruebe si el volante presenta holguras.

(8) Compruebe si los frenos funcionan correctamente.

(9) Compruebe que el movimiento de los equipos de trabajo sea normal.

\*Antes de arrancar, compruebe que el entorno del vehículo sea seguro y, a continuación, haga sonar la bocina antes de arrancar. Está prohibido que haya personas detrás del vehículo. La parte trasera del vehículo tiene un ángulo muerto, por lo que se debe tener especial cuidado al arrancar.

\*Al arrancar el vehículo en una pendiente (con la parte delantera hacia abajo), encienda el motor diésel, pise el acelerador, levante gradualmente la pala, pise el freno y suelte el freno de mano. Pise el pedal del embrague y cambie a la marcha deseada; suelte el pedal del freno, pise el acelerador y suelte el embrague suavemente para arrancar con suavidad.

(1) Compruebe que la palanca de cambios esté en punto muerto y que la palanca del freno de estacionamiento esté en la posición de frenado.

(2) Inserte la llave en el interruptor de encendido y gírela en sentido horario hasta la posición de encendido.

(3) Pulse el botón de arranque y acelere ligeramente para arrancar.

(4) No se debe intentar arrancar el vehículo durante más de 15 segundos seguidos; si el vehículo no arranca, espere entre 30 y 40 segundos y vuelva a

. Si no arranca tras tres intentos consecutivos, compruebe la causa y vuelva a intentarlo.

(5) Tras el arranque, deje el motor al ralentí a baja velocidad durante 5 minutos; las lecturas de los indicadores deben ser normales.

(6) Recoja la pala y colóquela en la posición de transporte.

(7) Pise el pedal de freno y suelte la palanca del freno de estacionamiento para desactivarlo.

(8) Pise el pedal del embrague y coloque la palanca de cambio de alta/baja velocidad en la posición deseada. Mueva la palanca de cambio a la posición deseada. (9) Pise el acelerador, suelte lentamente el pedal del embrague para arrancar suavemente y, a continuación, ponga el vehículo en marcha; la máquina estará lista para circular. 3. Cambio de marcha

\*Cuando se circule a alta velocidad, no cambie de marcha bruscamente; al cambiar de marcha, utilice el freno para reducir la velocidad antes de hacerlo.

Siga estos pasos para cambiar de marcha:

Pise el pedal del embrague y coloque la palanca de cambios en la posición deseada.

Durante las operaciones de excavación y carga, utilice únicamente la marcha II o III.

#### 4. Parada y apagado

(1) Reduzca la aceleración y la velocidad de la cargadora.

(2) Pise el pedal del embrague y, a continuación, el pedal del freno; cuando la cargadora se haya detenido, coloque todas las palancas de cambio en la posición de punto muerto y tire de la palanca del freno de estacionamiento hasta la posición de frenado para aplicar el freno.

(3) Suelte los pedales del embrague y del freno, y reduzca la aceleración para que el motor funcione al ralentí.

(4) Tire del cable de parada hacia delante; la bomba de combustible dejará de suministrar combustible y el motor se apagará inmediatamente; a continuación, vuelva a colocarlo en la posición de suministro de combustible. (5) Gire la llave del interruptor de arranque a la posición «OFF» para cortar toda la alimentación eléctrica.

Además, hay que asegurarse de colocar la pala en posición horizontal sobre el suelo y desconectar la alimentación eléctrica antes de detener la máquina.

#### 5. Manejo de la máquina

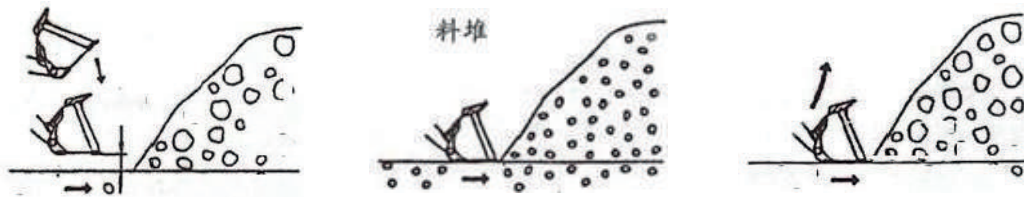
El manejo de la máquina depende del nivel de destreza del conductor; conductores con distintos niveles de destreza tienen diferentes métodos de operación. Los métodos de carga y descarga que se describen a continuación son meramente orientativos. Los usuarios de esta máquina pueden dominarlos por sí mismos durante la práctica, mejorando y resumiendo continuamente los métodos de operación para aumentar la productividad de las tareas de carga y descarga y prolongar la vida útil de la máquina.

Antes de comenzar a trabajar, se debe limpiar el terreno, rellenar los baches y retirar piedras afiladas u otros obstáculos que puedan dañar los neumáticos o dificultar el trabajo.

(1) Operaciones de excavación

**Advertencia:** Al realizar trabajos de excavación o excavación, la pala cargadora debe estar orientada con la parte delantera hacia delante. No la coloque en posición de giro.

1. Al cargar materiales sueltos, utilice la marcha 1 o la 2. Al cargar materiales de mayor densidad, utilice la marcha 1. Accione el avance y baje la cuchara, deténgala a 30 cm del suelo y, a continuación, déjela caer lentamente.



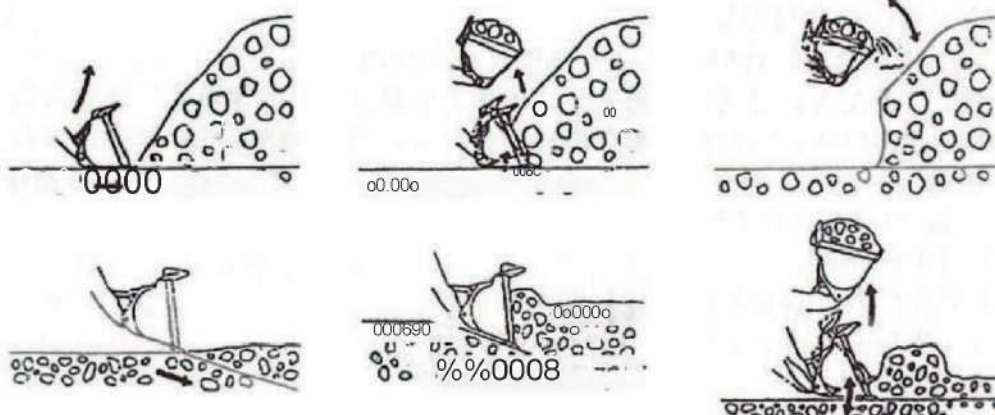
2. Cambie de marcha antes de acercarse al material; una vez cambiado, pise el acelerador e introduzca la pala en el material.

3. Si el material que se va a palear es suelto, mantenga la cuchara en posición horizontal; si se trata de grava, incline ligeramente la cuchara hacia abajo.

4. Al introducir la cuchara en el material, levante el brazo para evitar que la cuchara se hunda demasiado. Al levantar el brazo, las ruedas delanteras generarán suficiente tracción.

5. Compruebe si se ha recogido suficiente material y accione la palanca de control para cerrar la pala y llenarla.

6. Si se ha cargado demasiado material, retraiga rápidamente la cuchara y bascule la pala para sacudir el exceso de carga. De este modo se evitará que el material se derrame durante el transporte.



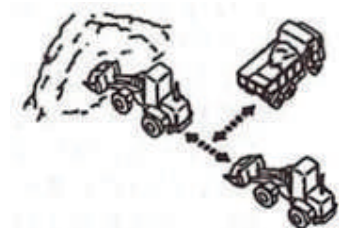
Al excavar y cargar en terreno llano, incline ligeramente el borde de la cuchara hacia abajo (véase la ilustración) y conduzca la cargadora hacia delante. Tenga cuidado de evitar que la carga se incline hacia un lado de la cuchara, lo que provocaría un desequilibrio. Esta operación debe realizarse en primera marcha.

1. Incline ligeramente el borde de la cuchara hacia abajo.
2. Avance con la cargadora y empuje hacia delante la palanca del brazo.



Al excavar el suelo, penetre en capas finas cada vez.

3. Mueva suavemente la palanca de control del brazo hacia arriba y hacia abajo para reducir la resistencia al avance de la cargadora.

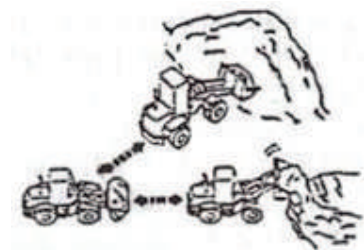


Al realizar trabajos de excavación con la pala, evite que la fuerza de excavación sobre un solo lado de la pala.

## (II) Nivelación del terreno

Para nivelar el terreno, utilice la marcha atrás de la cargadora.

Si es necesario nivelar el terreno en marcha adelante, el ángulo de retracción de la pala debe ser superior a 20°.

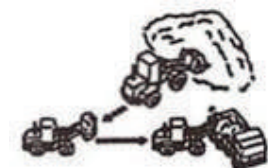


1. Recoja la tierra con la pala y conduzca la cargadora en marcha atrás para que la tierra se esparza uniformemente desde la cuchara.



2. Mantenga los dientes de la cuchara en contacto con el suelo y utilice la tracción trasera para esparcir la tierra de manera uniforme.

3. Recoja tierra de nuevo con la cuchara, mantenga el brazo flotante, baje la cuchara al suelo y retroceda con la cargadora para nivelar el terreno.



### (III) Operaciones de empuje

Durante las operaciones de empuje, la cuchara no debe estar en posición de descarga.

Durante las operaciones de empuje, el fondo de la cuchara debe quedar paralelo al suelo.

### (IV) Operaciones de carga y transporte

**Advertencia:** durante las operaciones de transporte, baje la cuchara para reducir el centro de gravedad.

El método de carga y transporte de la cargadora sobre ruedas incluye el siguiente ciclo:

Carga con pala - Transporte - Descarga (en volquetes, bocas de hornos, etc.).

Mantenga en buen estado la ruta de transporte.

La eficiencia es mayor cuando se transporta material en distancias inferiores a 100 m; la velocidad del vehículo debe en función del estado de la calzada. Durante el transporte, está prohibido elevar el brazo con carga, especialmente en terrenos irregulares.

### (V) Operaciones de carga

Seleccionar el método de trabajo adecuado para reducir al máximo el número de giros y el recorrido recorrido y aumentar la eficiencia de la operación.

**Advertencia:** Mantenga el terreno de trabajo nivelado; cuando transporte cargas pesadas, evite los giros bruscos o frenos bruscos. Está prohibido introducir la pala en montones de material o de grava a alta velocidad.

#### **Carga en ángulo recto**

La pala cargadora se coloca frente al montón de material; tras recogerlo, retrocede en línea recta, y, a continuación, se coloca el camión volquete entre la cargadora y la pila de material.

Este método requiere poco tiempo de carga, lo que reduce eficazmente la duración del ciclo de trabajo.

### **Carga en V**

Se coloca el camión volquete en su posición, de modo que el ángulo entre la pala cargadora y el montón de material y el camión volquete y el montón formen un ángulo de 60°. Una vez llena la pala, la cargadora retrocede y gira para quedar de frente al camión volquete, avanza y descarga el material en el camión.

Este método de carga requiere un ángulo de giro reducido y ofrece una alta eficiencia operativa.

Cuando la pala esté llena y se retraiga, o cuando se eleve a la altura máxima, primero se debe vibrar la pala para estabilizar la carga. Durante las operaciones de apilado,

Durante las operaciones de apilado, hay que procurar que el contrapeso trasero no toque el suelo.

#### **(VI) Operaciones de descarga**

Una vez que la cargadora se haya acercado al punto de descarga, eleve la cuchara a la altura necesaria y empuje hacia delante la palanca de la cuchara para que esta se incline hacia delante y descargue el material. Si se realiza una operación de carga en un camión, a una cierta distancia de la caja del vehículo, se elevará la cuchara hasta la altura de descarga y, a continuación, se acercará lentamente a la caja para descargar. Durante la descarga, se deben realizar movimientos suaves para reducir el impacto del material sobre el vehículo. Cuando el material se adhiera a las paredes de la cuchara, se puede mover la palanca de control de la cuchara hacia adelante y hacia atrás para sacudirla y descargar completamente el material.

#### **(VII) Otras operaciones**

Esta máquina puede utilizarse directamente para tareas de empuje, nivelación,

excavación y remolque; si se sustituye por los accesorios de trabajo correspondientes, también puede realizar diversas tareas, como la recogida de madera o el empuje de nieve.

**Atención:** La instalación de los accesorios de trabajo debe realizarse con el consentimiento del fabricante o de la oficina de ventas y bajo su supervisión.

#### **4 Precauciones de seguridad**

1. El conductor debe poseer un permiso de conducir válido, estar familiarizado con el manual de esta máquina y el manual del motor, y las disposiciones establecidas en ellos para su uso, reparación y mantenimiento.

2. Está estrictamente prohibido permanecer debajo de la pala y el brazo.

3. Se debe reducir la velocidad al girar; están prohibidos los giros bruscos y las frenadas bruscas; no se debe circular a alta velocidad en condiciones de lluvia o nieve, y se debe evitar girar en pendientes.

4. Está estrictamente prohibido bajar pendientes o girar con el motor apagado, para evitar accidentes por fallo de la dirección hidráulica. 5. Una vez cargada, la pala no debe circular a alta velocidad más allá de la posición de transporte.

6. Durante la carga, no se permite que el centro de gravedad de la mercancía esté desplazado.

7. No se permite circular con sobrecarga.

8. Al estacionar en una pendiente, además de accionar el freno de mano, se deben calzar las ruedas con cuñas.

9. No se debe estacionar la cargadora cerca del fuego.

10. Compruebe en todo momento que las lecturas de los indicadores sean normales.

## Capítulo 5: Mantenimiento técnico

Las condiciones de trabajo de la cargadora son bastante adversas, ya que a menudo circula y opera en obras con terreno irregular, por lo que las piezas están expuestas a fuertes vibraciones o golpes que pueden provocar su aflojamiento o deterioro. Por lo tanto, para garantizar el buen rendimiento y el funcionamiento normal de la cargadora, así como para prolongar su vida útil, además de familiarizarse con la estructura de cada parte de la máquina, es necesario inspeccionar periódicamente su estado técnico según las especificaciones y realizar un mantenimiento técnico minucioso: este capítulo trata principalmente del mantenimiento técnico de las partes distintas del motor; para el mantenimiento técnico del motor, consulte el manual del motor.

### I. Precauciones relativas al aceite y la lubricación de la cargadora

1. Al repostar combustible, aceite hidráulico y grasa lubricante, se deben limpiar a fondo los recipientes de los utensilios de llenado y las zonas de llenado, para evitar que entren agua, lodo o residuos en los líquidos.

2. Al rellenar con cualquier tipo de aceite, la máquina debe estar en posición horizontal. Salvo en los casos en que se disponga de un indicador de nivel que permita la observación, por lo general se debe rellenar hasta que el aceite rebose por el tapón. La varilla de medición del aceite de la caja de cambios se encuentra en la tapa de la caja de cambios.

3. Al rellenar con aceite lubricante, se debe vaciar completamente el aceite sucio, verter aceite de limpieza hasta el nivel de trabajo original y, con la máquina en vacío, hacer funcionar el motor durante unos minutos. Una vez detenido el motor, vaciar el aceite de limpieza y añadir aceite nuevo y limpio; si la viscosidad del aceite es demasiado alta, se puede calentar ligeramente para diluirlo antes de realizar el rellenado.

4. En condiciones de trabajo con temperaturas bajas o altas, se debe cambiar el tipo de aceite de trabajo y de lubricación según las circunstancias reales y los requisitos de uso.

### II. Tipos de aceite para cargadoras (véase la tabla 5-1)

Tabla 5-1 Tipos de aceite para cargadoras

<b>Modelo</b>	<b>Cargadoras de la serie ZL</b>
Depósito de combustible	Verano (por encima de 10 °C): diésel n.º 0; invierno (por debajo de 10 °C): diésel n.º -10
Cárter	Verano (por encima de 10 °C): CC40; invierno: CC30
Caja de cambios y puente de transmisión	Aceite para engranajes hipocicloidales n.º 18
Depósito de aceite hidráulico	Aceite hidráulico antidesgaste 46 para invierno y 68 para verano (aceite de norma nacional)
Todos los puntos de lubricación	Lubricante combinado a base de calcio
Líquido de frenos	Líquido de frenos sintético «912»

### **III. Lubricación**

Una lubricación adecuada puede reducir considerablemente la resistencia a la fricción de la máquina y el desgaste de las piezas, lo que prolonga la vida útil de la máquina.

Al lubricar, tenga en cuenta las precauciones sobre el uso de aceite mencionadas anteriormente y seleccione el aceite lubricante según lo especificado en la tabla 5-1. La lubricación del motor debe realizarse según las especificaciones del manual del motor.

### **IV. Mantenimiento rutinario**

El mantenimiento rutinario se lleva a cabo antes y después de cada turno de trabajo, así como durante el funcionamiento. Aunque no requiere mucho tiempo ni supone muchas tareas, es extremadamente importante para el funcionamiento normal y para reducir los accidentes. Las principales tareas del mantenimiento rutinario son:

1. Mantener limpias las partes expuestas de la máquina antes y después del trabajo.
2. Comprobar si hay tornillos sueltos o faltantes, y apretarlos o reponerlos.
3. Comprobar si hay daños en las piezas de las distintas partes.

4. Compruebe que todos los puntos de lubricación tengan suficiente aceite.
5. Compruebe que todos los depósitos (depósito de combustible, depósito de aceite hidráulico, bomba maestra de freno) tengan el nivel de líquido adecuado.
6. Compruebe que el nivel de agua de refrigeración del motor sea el adecuado.
7. Compruebe que no haya conexiones sueltas en el sistema eléctrico y que la batería tenga suficiente carga.
8. Compruebe que todos los instrumentos y luces estén completos y en buen estado.
9. Compruebe que todos los mandos funcionen con suavidad y sean fiables.
10. Tras arrancar, compruebe si hay fugas de aceite o agua, y si se oyen ruidos anormales.
11. Compruebe que los frenos funcionan correctamente y que la dirección es sensible.

## **V. Mantenimiento periódico**

### **(I) Mantenimiento técnico semanal (aproximadamente cada 50 horas de trabajo)**

Además de los puntos de mantenimiento rutinarios, se deben realizar las siguientes tareas.

1. Compruebe si el recorrido del pedal del freno de pie cumple los requisitos; en caso contrario, ajústelo.
2. Apretar los pernos de unión de los ejes de transmisión delantero y trasero, los pernos de unión del puente motriz y las tuercas de las ruedas.
3. Comprobar el nivel de líquido y la densidad del electrolito en cada celda de la batería (la densidad debe estar entre 1,24 y 1,27 a 15 °C); si es insuficiente, rellenar con agua destilada y recargar la batería.
4. Inyectar grasa a base de calcio en los inyectores de lubricación.

### **(II) Mantenimiento técnico mensual (aproximadamente tras 200 horas de trabajo)**

Además de los puntos de mantenimiento técnico diario y semanal, se deben realizar las siguientes tareas:

1. Mida la presión de los neumáticos. Si es insuficiente, rellene con aire.
2. Limpiar los filtros de combustible y de aceite hidráulico.
3. Comprobar si el sistema de frenos presenta fugas de aceite o daños.
4. Comprobar y apretar los pernos de las llantas, los pernos de los discos de freno y los pernos de las tapas de los cojinetes.

(III) Mantenimiento técnico trimestral (aproximadamente tras 600 horas de trabajo)

Además de los puntos de mantenimiento técnico diario, semanal y mensual, se deben realizar las siguientes tareas adicionales:

1. Comprobar si hay fugas en la válvula multivía y en los distintos cilindros hidráulicos; si se produce un descenso grave del equipo de trabajo, se debe reparar y solucionar el problema.
2. Compruebe si la junta de la bomba maestra de freno presenta daños.
3. Ajustar el juego de los cojinetes de la llanta y garantizar que la excentricidad de la cara exterior del disco de freno sea inferior a 0,20 mm.

(IV) Mantenimiento técnico semestral (aproximadamente tras 1200 horas de funcionamiento)

Además de los puntos de mantenimiento técnico diario, semanal, mensual y trimestral, se deben realizar los siguientes:

1. Cambiar todo el combustible y los aceites del sistema de combustible, del sistema hidráulico, del cambio, de los ejes delantero y trasero, así como el líquido de frenos, etc. Limpiar a fondo las tuberías, los conductos de aceite y los filtros, y a continuación, rellenar con aceite nuevo y purificado.

2. Desmontar y limpiar la bomba maestra de frenos; comprobar la eficacia de los frenos.
3. Comprobar el engranaje de los ejes delantero y trasero y del transmisor principal; si el juego entre los engranajes cónicos principal y secundario es excesivo, ajustarlo a un valor comprendido entre 0,2 y 0,34 mm.
4. Inspeccionar el equipo de trabajo y el bastidor para detectar posibles deformaciones o roturas en las soldaduras.

### **Mantenimiento técnico en invierno**

1. Cambiar el aceite lubricante y el combustible de invierno.
2. Cuando la temperatura invernal sea inferior a 0 °C, es obligatorio utilizar anticongelante.
3. La tasa de descarga de la batería no debe superar el 25 %; se debe mantener constantemente un nivel de carga elevado.

## Capítulo 6: Averías comunes de la cargadora y métodos de resolución

Para obtener información sobre averías del motor y sus soluciones, consulte el manual del motor.

### I. Máquina completa

Características de la avería	Causa	Método de solución
<p>Motor diésel</p> <p>Tras el arranque no funciona</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se ha metido la marcha</li> <li>2. Fuga de aceite en el convertidor de par</li> <li>3 Temperatura del aceite del convertidor de par demasiado alta</li> <li>4. Rotor del convertidor de par dañado</li> <li>5. El vástago de la válvula de corte de la válvula de control de la transmisión no vuelve a su posición</li> <li>6. Presión de la transmisión baja, deslizamiento del embrague</li> <li>7. Frenado por el disco de freno</li> <li>8. Nivel de aceite insuficiente en el convertidor de par</li> <li>9. Fallo de la bomba de cambio</li> <li>10. Rotura del resorte de la válvula reguladora principal</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar una marcha</li> <li>2. Sustitución de la junta de aceite</li> <li>3. Revisar y limpiar el radiador</li> <li>4. Desmontar y revisar el convertidor de par y sustituir el rotor</li> <li>5. Desmontar y revisar la válvula de corte para determinar la causa de que no vuelva a su posición y solucionar el problema</li> <li>6. Ajustar la presión a 1,2-1,4 MPa</li> <li>7. Eliminar la presión de aceite del disco de freno</li> <li>8. Rellenar aceite hasta el nivel especificado</li> <li>9. Reparar o sustituir la bomba de cambio de velocidad</li> <li>10. Sustituir el resorte de la válvula reguladora de presión</li> </ol>
<p>Falta de potencia motriz</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potencia de salida insuficiente del motor diésel</li> <li>2. Presión de cambio de marcha demasiado baja, el embrague patina</li> <li>3 Temperatura del aceite del convertidor de par demasiado alta</li> <li>4. Fuga de aceite en el convertidor de par</li> <li>5. El freno de mano no está soltado</li> <li>6. Frenado por el disco de freno</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprobar</li> <li>2. Ajustar la presión a 1,2-1,4 MPa</li> <li>3. Revisar y limpiar el radiador</li> <li>4. Sustitución de la junta de aceite</li> <li>5. Aflojar el freno de mano</li> <li>6. Purgar la presión de aceite de los discos de freno</li> </ol>

## II. Sistema de transmisión

Síntomas de avería	Original:	Solución
Ruido anormal durante el funcionamiento o del convertidor de par	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fricción y desgaste de las piezas</li> <li>2. Engranaje defectuoso</li> <li>3. Lubricación deficiente</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desmontar, reparar o sustituir</li> <li>2. Volver a montar y ajustar</li> <li>3. Mejorar la lubricación</li> </ol>
Fuga de aceite	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juntas de aceite quemadas, envejecidas o deterioradas</li> <li>2. Tornillos sueltos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustitución de los retenes y mejora de la lubricación</li> <li>2. Apretar los pernos</li> </ol>
Baja eficiencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubricación deficiente; temperatura del aceite elevada</li> <li>2. Montaje incorrecto</li> <li>3. Mala calidad de fabricación de las piezas</li> <li>4 Nivel de aceite demasiado alto; grandes pérdidas por agitación del aceite</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar la lubricación</li> <li>2. Reajustar el montaje</li> <li>3. Sustitución de piezas</li> <li>4. Purgar aceite hasta el nivel especificado</li> </ol>
Caja del puente Temperatura elevada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubricación deficiente</li> <li>2. Montaje incorrecto de engranajes y cojinetes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar la lubricación</li> <li>2. Realizar los ajustes necesarios</li> </ol>
No se puede cambiar de marcha	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presión baja del aceite de la caja de cambios</li> <li>2. Posición incorrecta de la palanca de cambios</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajustar</li> <li>2. Volver a cambiar de marcha o revisar la válvula de control de la caja de cambios</li> </ol>

### III. Sistema de lubricación de la transmisión

Síntomas de la avería	Causa	Solución
Temperatura del aceite demasiado alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamiento prolongado bajo carga</li> <li>2. Nivel de aceite inalterable</li> <li>3. Obstrucción de los conductos de aceite y del radiador</li> <li>4. Fricción en la bomba de aceite</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detener el motor temporalmente o dejarlo al ralentí durante un tiempo</li> <li>2. Rellenar el aceite</li> <li>3. Revisar el circuito de aceite y el radiador, y limpiarlos para eliminar las impurezas</li> <li>4. Desmontar y reparar</li> </ol>
La presión es baja en todas las marchas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El nivel de aceite en la caja de cambios es demasiado bajo</li> <li>2. Hay una fuga en el conducto principal de aceite</li> <li>3. El filtro de aceite de la caja de cambios está obstruido</li> <li>4. Fallo de la bomba de la caja de cambios</li> <li>5. Fallo del resorte de la válvula reguladora de presión de la válvula de control de la transmisión</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rellenar hasta el nivel de aceite especificado</li> <li>2. Revisar el conducto principal de aceite</li> <li>3. Limpiar o sustituir el filtro de aceite</li> <li>4. Desmontar, revisar o sustituir la bomba de cambio de velocidad</li> <li>5. Sustituir el resorte de la válvula reguladora de presión</li> </ol>
<p>en alguna marcha</p> <p>Presión baja</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El anillo de sellado del pistón de esa marcha está dañado</li> <li>2. El anillo de sellado de ese circuito hidráulico está dañado</li> <li>3. Hay una fuga de aceite en el conducto de esa marcha</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustitución de la junta de estanqueidad</li> <li>2. Sustituir el anillo de sellado y la junta</li> <li>3. Localizar la fuga y subsanarla</li> </ol>
Desajuste de marchas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desalineación de la bola de posicionamiento de la válvula de cambio</li> <li>2. Aumento de la holgura de la palanca de mando</li> <li>3. Fuga en el anillo de sellado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vuelva a alinearlas</li> <li>2. Reparar o sustituir las piezas</li> <li>3. Sustitución de la junta</li> </ol>

#### IV. Sistema de dirección

Síntomas de la avería	Causa	Solución
<p>Vibración en el volante</p> <p>Dificultad para girar el volante</p>	<p>1. Desgaste de la bomba de aceite, las válvulas y el cilindro de dirección; caudal insuficiente 2. Obstrucción en las tuberías</p> <p>3. Presión de dirección insuficiente</p>	<p>1. Revisar o sustituir las juntas de la bomba de aceite, las válvulas y el cilindro.</p> <p>2. Revisar todos los componentes de las tuberías.</p> <p>3. Revisar y ajustar la válvula de alivio</p>
<p>El volante sigue girando después de volver a la posición central</p>	<p>1. La lámina de retorno del mecanismo de dirección está dañada</p> <p>2. Bloqueo entre el casquillo de distribución y el eje de distribución, o bloqueo entre el casquillo de distribución y las válvulas</p>	<p>1. Desmontar, reparar y sustituir</p> <p>2. Desmontar el mecanismo de dirección y repararlo</p>
<p>Par de dirección insuficiente</p>	<p>1. Presión demasiado baja en la válvula de alivio de la dirección</p> <p>2. Fuga interna grave en el mecanismo de dirección</p>	<p>1. Ajustar la presión de alivio al valor especificado</p> <p>2. Revisar el mecanismo de dirección</p>
<p>Fuga de aceite en el sistema</p>	<p>1. Conexiones sueltas</p> <p>2. Desgaste de la junta de aceite</p>	<p>1. Apriete las uniones</p> <p>2. Sustitución de la junta tórica</p>

## V. Sistema hidráulico del equipo de trabajo

Síntomas de la avería	Causa	Solución
Falta de fuerza de elevación del brazo o de la cuchara	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desgaste o daño de las juntas del cilindro hidráulico</li> <li>2. Desgaste excesivo de la válvula prioritaria; la holgura entre el vástago y el cuerpo de la válvula supera el valor especificado</li> <li>3. Fuga de aceite en el sistema de tuberías</li> <li>4. Fuga interna grave en la bomba de trabajo</li> <li>5. Ajuste incorrecto de la válvula de seguridad; presión del sistema demasiado baja</li> <li>6. Obstrucción del tubo de aspiración y del filtro</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustitución de la junta de aceite</li> <li>2. Desmontar, revisar y reparar para que la holgura alcance el valor especificado, o sustituir</li> <li>3. Localizar la fuga de aceite y subsanarla</li> <li>4. Sustitución de la bomba de aceite de trabajo</li> <li>5. Ajustar la presión de trabajo del sistema al valor especificado</li> <li>6. Limpiar el filtro y cambiar el aceite</li> </ol>
A altas revoluciones del motor diésel, el brazo y la cuchara se elevan lentamente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Véase más arriba</li> <li>2. La resistencia en las tuberías del sistema es elevada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Véase más arriba</li> <li>2. Reducir la resistencia de las tuberías</li> </ol>
Presión del sistema insuficiente o ausencia total de presión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fallo de la válvula de seguridad</li> <li>2. La válvula de derivación está atascada o el orificio de amortiguación está obstruido</li> <li>3. Fuga interna importante en el sistema <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Fallo de la válvula de compensación de sobrecarga</li> <li>b. Holgura excesiva en la válvula de inversión</li> <li>c. Daños en las juntas del cilindro</li> </ol> </li> <li>4. Fugas internas en la bomba de aceite</li> <li>5. Temperatura del aceite demasiado alta</li> <li>6. La bomba de aceite se vacía</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza y sustitución de los resortes</li> <li>2. Limpieza e inspección</li> <li>3. Revisión y reparación</li> <li>4. Desmontaje y reparación</li> <li>5. Suspensión del trabajo</li> <li>6. Limpieza del filtro de aceite y reducción de la resistencia en las tuberías</li> </ol>
Tras elevar el brazo  Baja por sí solo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuga interna en el cilindro del brazo</li> <li>2. Holgura excesiva en el vástago de la válvula de cambio de sentido</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desmontar y reparar el cilindro; sustituir las juntas</li> <li>2. Desmontar y reparar o sustituir</li> </ol>
Fallo de la válvula de cambio de dirección	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daños en el dispositivo de desplazamiento y posicionamiento</li> <li>2. Vástago de la válvula deformado o atascado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar, reparar o sustituir</li> <li>2. Limpiar o sustituir</li> </ol>

Temperatura del aceite demasiado alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fricción en la bomba de aceite, gran resistencia en las tuberías</li> <li>2 Nivel de aceite insuficiente</li> <li>3. Funcionamiento prolongado bajo carga, mala disipación del calor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desmontar y reparar la bomba de aceite para reducir la resistencia de las tuberías</li> <li>2. Rellenar hasta el nivel de aceite especificado</li> <li>3. Detener la máquina y dejarla reposar</li> </ol>
Nivel de aceite inadecuado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El nivel de aceite no es el adecuado</li> <li>2. El filtro de aceite está obstruido</li> <li>3. Viscosidad del aceite demasiado alta o congelado</li> <li>4. Entrada de aire en la bomba de aspiración</li> <li>5. Desgaste de la bomba de aceite</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rellenar hasta el nivel de aceite especificado</li> <li>2. Limpiar el filtro de aceite</li> <li>3. Sustituya el aceite por el recomendado o caliéntelo para diluirlo, pero tenga mucho cuidado al calentarlo y mantenga abierta la tapa del depósito 4. Revise o sustituya las juntas</li> <li>5. Revisar la bomba de aceite</li> </ol>

## VI. Sistema de frenos

Síntomas de avería	Causa	Método de solución
Falta de potencia de frenado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuga de aceite en la bomba de freno</li> <li>2. Hay aire en el circuito hidráulico de los frenos</li> <li>3. Desgaste de la junta de la bomba maestra de freno</li> <li>4. Fuga de aceite del cubo de rueda hacia las pastillas de freno</li> <li>5. Las pastillas de freno están desgastadas hasta el límite</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar o sustituir la junta de aceite</li> <li>2. Purgar el aire del circuito</li> <li>3. Limpiar o sustituir la arandela</li> <li>4. Revisar o sustituir el retén de la llanta</li> <li>5. Sustituya las pastillas de freno</li> </ol>
Desviación al frenar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La fuerza de frenado es desigual entre las ruedas izquierda y derecha</li> <li>2. La presión de los neumáticos es diferente en cada lado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar las pinzas de freno y los conductos</li> <li>2. Igualar la presión de los neumáticos</li> </ol>
Falta de fuerza de frenado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Holgura excesiva entre el tambor de freno y las pastillas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reajustar según las especificaciones</li> </ol>

## VII. Sistema eléctrico

Síntomas de la avería	Causa	Método de solución
Dificultad para arrancar el motor diésel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batería defectuosa o con carga insuficiente</li> <li>2. Interruptor de arranque defectuoso</li> <li>3. El aceite lubricante es demasiado espeso</li> <li>4. Mal contacto o cortocircuito en el cableado</li> <li>5. Desgaste excesivo de las escobillas o mal contacto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambiar la batería por una nueva o recargarla</li> <li>2. Sustitúyalo por uno nuevo</li> <li>3. Cambiar el aceite lubricante</li> <li>4. Revisar y reparar</li> <li>5. Revisar o cambiar</li> </ol>
Las luces no se encienden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fusible o bombilla fundidos</li> <li>2. Cable cortado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprobar y sustituir</li> <li>2. Comprobar y volver a conectar</li> </ol>
Alternador tras el arranque  No carga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La correa de transmisión patina</li> <li>2. Fallo del alternador</li> <li>3. Mal contacto o rotura en el cableado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensar la correa de transmisión</li> <li>2. Repare o sustituya</li> <li>3. Revisar los cables del alternador y la batería y apretarlos</li> </ol>

### Anexo: Fallos habituales del convertidor hidráulico y métodos de solución

A continuación se detallan las averías que pueden producirse durante el funcionamiento del convertidor hidráulico, sus causas y los métodos de solución, para referencia del usuario.

El convertidor hidráulico de par puede presentar diversos fallos durante su funcionamiento; si no se solucionan a tiempo, pueden derivar en accidentes graves, por lo que se debe tratar con seriedad cualquier avería. A la hora de localizar el fallo, se debe observar y analizar minuciosamente la situación y, a continuación, tomar las medidas adecuadas para solucionarlo; no se debe desmontar ni desmontar a ciegas.

	<b>Causas y métodos de solución</b>
Disminución de la potencia de transmisión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminución de las revoluciones del motor. Aumente las revoluciones del motor.</li> <li>2. Presencia de gas en el aceite de trabajo. Compruebe el nivel de succión en el depósito; la estanqueidad de las tuberías ; compruebe si el aceite de trabajo se ha deteriorado.</li> <li>3. Temperatura del aceite de trabajo demasiado alta. Reduzca la temperatura del aceite.</li> <li>4. La presión de entrada y salida del aceite de trabajo es demasiado baja. Se debe comprobar la sensibilidad de funcionamiento de las válvulas de presión y si hay fugas de aceite.</li> </ol>
Temperatura del aceite de trabajo demasiado alta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El convertidor hidráulico de par funciona durante demasiado tiempo en la zona de baja eficiencia. Reduzca la carga externa o aumente el régimen de funcionamiento del motor.</li> <li>2. El nivel de aceite en el depósito es demasiado bajo o hay aire en el aceite de trabajo. Añada aceite de trabajo, compruebe la estanqueidad de las uniones del sistema de tuberías y si el aceite de trabajo se ha deteriorado.</li> <li>3. El aceite de trabajo utilizado no cumple los requisitos; sustitúyalo por el aceite de trabajo recomendado en este manual.</li> <li>4. La presión del sistema de suministro de aceite es demasiado baja; aumente la presión del aceite.</li> <li>5. El sistema de refrigeración no es adecuado; mejórelo.</li> </ol>
<p>Sistema de alimentación de aceite</p> <p>Temperatura del aceite demasiado baja</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las tuberías están obstruidas o no son estancas; compruebe las tuberías.</li> <li>2. La válvula de contrapresión no funciona; sustitúyala.</li> <li>3. Caudal insuficiente de la bomba de aceite auxiliar</li> <li>4. Deterioro o desgaste grave de la junta metálica del convertidor hidráulico. Sustituya el anillo de sellado metálico. 5. Nivel de aceite demasiado bajo en el depósito; rellene con aceite de trabajo.</li> <li>6. El filtro de aceite está obstruido; limpie el filtro de aceite.</li> <li>7. El manómetro no funciona correctamente; sustitúyalo.</li> </ol>