

MANUAL DE PRODUCTO · MINIEXCAVADORA GARTO GR-15

Manual de uso
y mantenimiento

1450 kg	1710 mm	3040 mm	10,2 kW
Peso de la máquina	Profundidad máx. de excavación	Radio máx. de excavación	Motor Kubota D722

GR-15

maquinariagarto.com

GARTO
SMART AGRICULTURE SOLUTIONS

Aviso al cliente

Le agradecemos que haya elegido una miniexcavadora **GARTO GR-15**. Este manual contiene la información necesaria para utilizar la máquina con seguridad y mantenerla en buen estado durante toda su vida útil.

Lea este manual con atención antes de poner en marcha la máquina y consérvelo junto a ella, en un lugar accesible para cualquier persona que la utilice o la mantenga. Si vende o presta la máquina, entregue también este manual.

Para cualquier consulta, recambio o asistencia técnica, diríjase a su distribuidor GARTO o a **Maquinaria Garto S.L. · maquinariagarto.com**.

> **NOTA** Como consecuencia de la mejora continua del producto, los datos técnicos y parámetros de este manual pueden cambiar sin previo aviso.

Introducción

Símbolo de alerta de seguridad

Las instrucciones de este manual que afectan a la seguridad de las personas se destacan en recuadros de color. Léalas siempre y respételas.

Recuadro	Significado
⚠ **ADVERTENCIA**	Situación de peligro que, si no se evita, puede causar lesiones graves o la muerte.
⚠ **ATENCIÓN**	Situación de riesgo que, si no se evita, puede causar lesiones o daños en la máquina.
IMPORTANTE	Indicación necesaria para no dañar la máquina o para que funcione correctamente.
NOTA	Información complementaria útil para el usuario.

Uso previsto

La miniexcavadora GR-15 está destinada a los trabajos de excavación y movimiento de tierras descritos en el apartado 2.1, con los equipos de trabajo indicados. Cualquier otro uso se considera indebido.

Derecha e izquierda

Derecha, izquierda, delante y detrás se entienden desde el asiento del operador, mirando hacia el equipo de trabajo.

Ilustraciones

Las ilustraciones pueden mostrar detalles que no coinciden exactamente con su máquina. Algunas figuras conservan rótulos en inglés; su significado se explica en el pie de figura o en un glosario.

Unidades

Medidas en mm, capacidades en L o m^3, pesos en kg, pares de apriete en N·m, presiones en MPa y potencias en kW o CV. Los decimales se separan con coma.

Índice

1 Seguridad ... 3
1.1 Riesgos de alta temperatura y presión ... 3
1.2 Prohibiciones y precauciones de uso ... 3
2 Descripción y especificaciones ... 5
2.1 Usos y características ... 5
2.2 Especificaciones ... 6
2.3 Componentes y principio de funcionamiento ... 7
2.4 Sistema mecánico ... 9
2.5 Sistema hidráulico ... 11
2.6 Esquema del sistema eléctrico ... 15
3 Manejo ... 16
3.1 Conocimientos básicos de manejo ... 16
3.2 Preparación para el trabajo ... 16
3.3 Mandos y técnica de manejo ... 17
4 Engrase y mantenimiento ... 19
4.1 Inspección y mantenimiento diarios ... 19
4.2 Plan de revisiones periódicas ... 19
4.3 Engrase ... 20
4.4 Aceite del motor ... 22
4.5 Sistema hidráulico ... 23
4.6 Inspección de latiguillos y tuberías ... 26
4.7 Sistema de combustible ... 28
4.8 Sistema eléctrico: batería y fusibles ... 29
4.9 Otros puntos de mantenimiento ... 30
4.10 Pares de apriete de tornillos y tuercas ... 32
4.11 Mantenimiento en condiciones especiales ... 33
5 Almacenamiento ... 34
5.1 Almacenamiento de la máquina ... 34
6 Localización de averías ... 35
6.1 Generalidades ... 35
6.2 Averías del sistema mecánico ... 35
6.3 Averías del sistema hidráulico ... 35
6.4 Averías del sistema eléctrico ... 40
6.5 Averías del motor ... 42
7 Despiece y recambios ... 45
7.1 Conjunto general de la excavadora ... 45
7.2 Bastidor inferior ... 46
7.3 Bastidor superior ... 47
7.4 Equipo de trabajo delantero ... 50
8 Fin de vida útil y desguace ... 51
8.1 Desguace de la máquina ... 51
Hoja de comentarios del cliente ... 52

1 Seguridad

1.1 Riesgos de alta temperatura y presión

⚠ **ADVERTENCIA** La miniexcavadora GR-15 trabaja con temperaturas y presiones elevadas: el aceite hidráulico puede alcanzar 85 °C, el silencioso del motor puede alcanzar 700 °C y la presión puede llegar a 16–18 MPa.

Por ello, los operadores deben haber recibido una formación específica, contar con la acreditación correspondiente y conocer el contenido de este manual antes de manejar la máquina.

Además, el mantenimiento y las reparaciones deben realizarse respetando estrictamente las normas, para evitar cualquier accidente.

1.2 Prohibiciones y precauciones de uso

Prohibiciones y precauciones para el manejo de la excavadora hidráulica:

1. Evite los desprendimientos de tierra y la caída de piedras.
2. Evite cualquier golpe del equipo de trabajo.
3. Evite que el cazo choque con otros vehículos y no pase nunca el cazo cargado por encima de la cabina de otros vehículos ni de personas.
4. Evite que la excavadora se hunda en terreno blando o encharcado.
5. Durante la traslación, evite los obstáculos grandes, como piedras de gran tamaño.
6. Está prohibido trabajar con una profundidad de agua superior al límite admisible.
7. Manipule con cuidado las piedras grandes, tanto con la máquina descargada como cargada.
8. En días fríos, estacione la máquina sobre terreno firme para evitar que las orugas se queden heladas. Retire cualquier resto de las orugas y de su bastidor. Si una oruga se ha quedado helada contra el suelo, levántela con la pluma y mueva la máquina con cuidado para no dañar la rueda motriz ni la oruga.
9. Antes de mover la máquina, compruebe que el sentido de traslación coincide con el de la palanca. Cuando el motor de traslación queda en la parte trasera, empuje la palanca de traslación hacia delante para que la máquina avance.
10. En desplazamientos largos, descanse 5 minutos por cada 20 minutos de marcha, para no dañar el motor de traslación.
11. No intente nunca superar pendientes de más de 15 grados, para evitar que la máquina vuelque.
12. Evite cualquier accidente al dar marcha atrás o al girar la máquina.
13. Durante el trabajo, no excave completamente el terreno situado debajo de la máquina.

⚠ **ADVERTENCIA** Evite los derrumbes: no circule nunca por diques altos ni por taludes, ya que la máquina podría hundirse o deslizarse y provocar un accidente grave.

⚠ **ADVERTENCIA** Tenga cuidado con las instalaciones subterráneas: cortar de forma accidental un cable o una tubería de gas enterrados puede provocar una explosión, un incendio e incluso víctimas.

⚠ **ADVERTENCIA** Tenga cuidado con las instalaciones elevadas, como puentes: si el equipo de trabajo u otras partes chocan con un paso elevado u otro elemento, pueden producirse lesiones. Evite especialmente que la pluma o el brazo choquen con cualquier elemento elevado.

⚠ **ADVERTENCIA** Mantenga una distancia de seguridad con las líneas eléctricas aéreas: cuando trabaje cerca de ellas, ninguna parte de la máquina ni de la carga debe acercarse a menos de 3 m del aislamiento de la línea. Infórmese de la normativa vigente y cúmplala. En terrenos húmedos, el alcance de una descarga eléctrica puede ser mayor; por ello, mantenga a las personas ajenas al trabajo fuera de la zona de trabajo.

2 Descripción y especificaciones

2.1 Usos y características

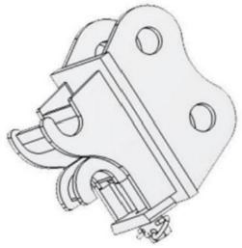
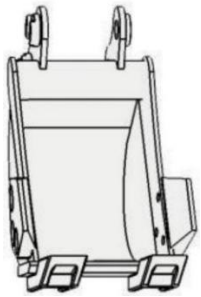
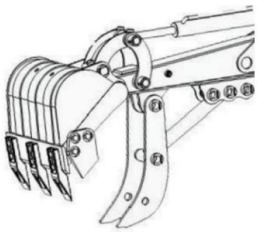
La miniexcavadora GR-15 permite excavar, demoler, limpiar zanjas, perforar y nivelar con cuchilla. Sus equipos de trabajo se cambian con enganche rápido, lo que aumenta mucho su aprovechamiento. Además, es fácil de manejar y de transportar, y trabaja con agilidad en espacios reducidos.

Excavadora hidráulica de cazo único

Este tipo de excavadora se utiliza principalmente en: agricultura, paisajismo, apertura de zanjas y abonado en jardines e invernaderos, transformación de explotaciones agrícolas, demoliciones en interiores, pequeños movimientos de tierra, obra civil, reparación de caminos, obras en sótanos e interiores, rotura de hormigón, enterramiento de cables, tendido de tuberías de agua, cultivo de jardines, desenlodado de cauces y otros trabajos similares.

La excavadora se equipa con motor diésel KUBOTA D722.

La excavadora admite varios equipos de trabajo, como enganche rápido, pinza para troncos, ripper (escarificador), cazo de nivelación, barrena y cazo estrecho, así como techo, radiador y otros opcionales, para adaptarse a sus necesidades.

Enganche rápido	Cazo estrecho	Pinza para troncos	Pulgar mecánico
			

Barrena	Ripper (escarificador)	Rastrillo
		

2.2 Especificaciones

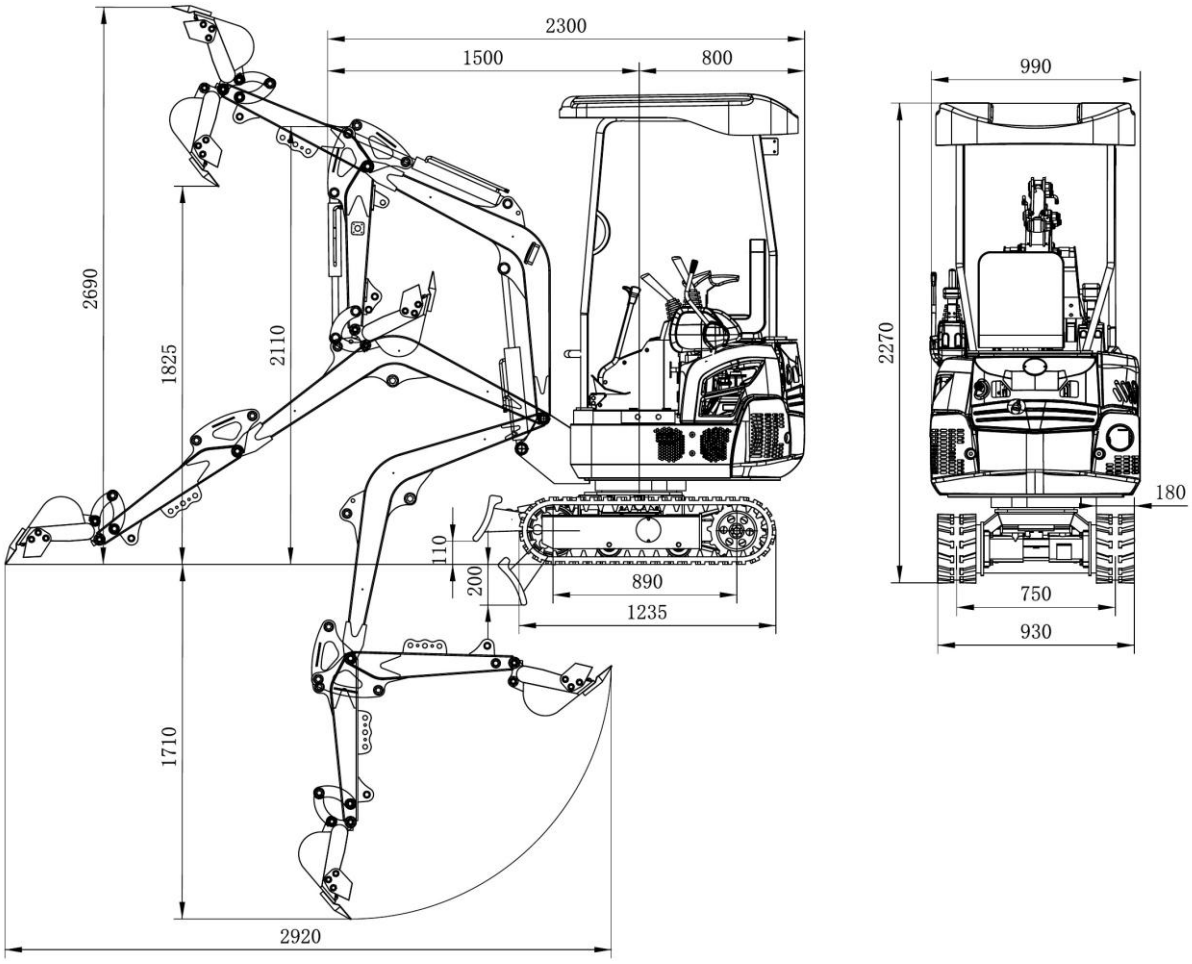


Fig. 2-1 · Dimensiones generales y rango de trabajo (cotas en mm)

Datos generales

Parámetro	Valor
Peso de la máquina	1450 kg
Capacidad del cazo	0,025 m^3 (25 L)
Anchura del cazo	400 mm
Longitud de transporte	2100 mm
Anchura de transporte	930 mm
Altura de transporte con techo	2270 mm
Capacidad de ascenso	35 %
Presión sobre el suelo	32 kPa
Altura libre al suelo de la placa superior	390 mm

Rango de trabajo

Parámetro	Valor (mm)
Radio máximo de excavación	3040
Profundidad máxima de excavación	1710
Altura máxima de excavación	2690

Parámetro	Valor (mm)
Altura máxima de descarga	1825

Motor

Parámetro	Valor
Modelo	KUBOTA D722
Tipo	Diésel de 4 tiempos, 3 cilindros, refrigerado por agua
Potencia nominal	10,2 kW (13,9 CV)
Régimen nominal	2500 rpm
Par máximo	A 2000 rpm
Sistema de combustión	Inyección indirecta
Dimensiones del motor	407 × 386 × 564 mm
Peso del motor	63 kg

Equipamiento

- Motor diésel KUBOTA D722 de tres cilindros.
- Salida hidráulica auxiliar para martillo hidráulico o taladro.
- Cuchilla niveladora frontal.
- Desplazamiento lateral del brazo (swing boom).
- Dos velocidades de traslación.
- Cuadro digital con temperatura del motor y nivel de combustible.
- Techo reforzado como estructura de protección del operario.
- Desconectador de batería.
- Foco LED ajustable.

> **NOTA** Especificaciones y equipamiento según el catálogo GARTO 2026 (obra pública).

2.3 Componentes y principio de funcionamiento

Descripción general

La excavadora GR-15 se compone del grupo motor, el equipo de trabajo, el mecanismo de giro, el mecanismo de mando, el sistema de transmisión, el mecanismo de traslación y los equipos auxiliares, como se muestra en la figura. Como en las excavadoras hidráulicas habituales de giro completo, sobre la plataforma giratoria van montados los componentes principales del sistema de transmisión, el mecanismo de giro y los equipos auxiliares, que en conjunto forman la parte giratoria superior. Por tanto, la excavadora GR-15 se divide en equipo de trabajo, parte giratoria superior y mecanismo de traslación.

Principio de funcionamiento

El motor transforma la energía química del combustible en energía mecánica; la bomba hidráulica de engranajes la convierte en energía hidráulica, que se reparte entre los elementos de accionamiento (cilindros hidráulicos, motor de giro y motores de traslación). Cada elemento de accionamiento vuelve a transformar la energía hidráulica en energía mecánica, que mueve el equipo de trabajo y desplaza la máquina.

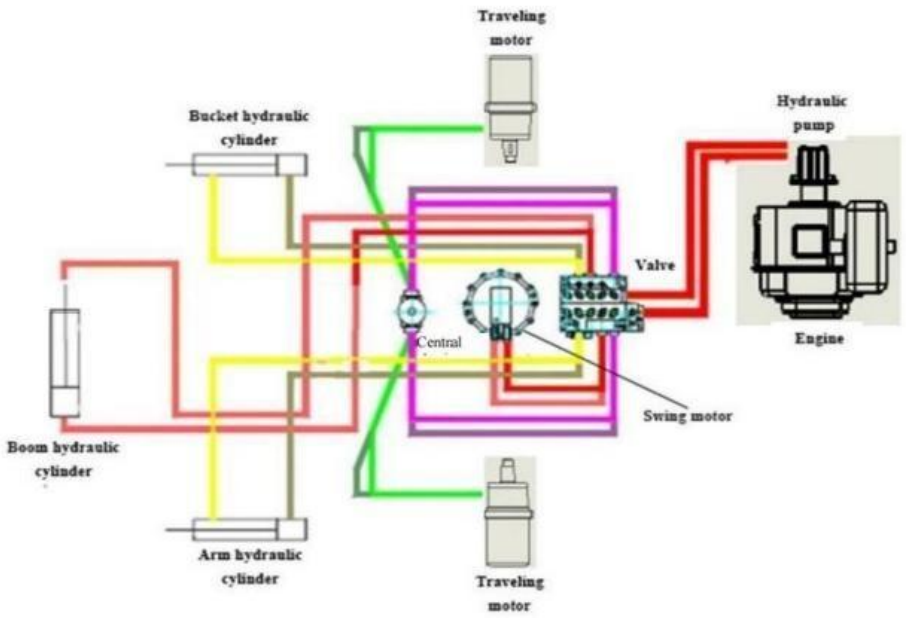


Fig. 2-2 · Circuito hidráulico. Traveling motor: motor de traslación · Hydraulic pump: bomba hidráulica · Engine: motor · Valve: distribuidor · Swing motor: motor de giro · Bucket / Boom / Arm hydraulic cylinder: cilindro del cazo / de la pluma / del brazo

Recorridos de movimiento y transmisión de potencia

- **Traslación:** motor — acoplamiento — bomba hidráulica (energía mecánica transformada en hidráulica) — distribuidor — junta rotativa central — motor de traslación (energía hidráulica transformada en mecánica) — rueda motriz — oruga de goma — inicio de la traslación.
- **Giro:** motor — acoplamiento — bomba hidráulica (energía mecánica transformada en hidráulica) — distribuidor — motor de giro (energía hidráulica transformada en mecánica) — corona de giro — giro de la parte superior.
- **Pluma:** motor — acoplamiento — bomba hidráulica (energía mecánica transformada en hidráulica) — distribuidor — cilindro de la pluma (energía hidráulica transformada en mecánica) — movimiento de la pluma.
- **Brazo:** motor — acoplamiento — bomba hidráulica (energía mecánica transformada en hidráulica) — distribuidor — cilindro del brazo (energía hidráulica transformada en mecánica) — movimiento del brazo.
- **Cazo:** motor — acoplamiento — bomba hidráulica (energía mecánica transformada en hidráulica) — distribuidor — cilindro del cazo (energía hidráulica transformada en mecánica) — movimiento del cazo.

2.4 Sistema mecánico

Grupo motor

La excavadora GR-15 va equipada con motor KUBOTA D722, tricilíndrico y refrigerado por agua, de fabricación japonesa.

Sistema de transmisión

El sistema de transmisión de la excavadora GR-15 transmite la potencia del motor, a través del sistema hidráulico, al equipo de trabajo, al mecanismo de giro y al mecanismo de traslación.

Mecanismo de giro

El mecanismo de giro hace girar el equipo de trabajo y la parte superior hacia la izquierda y hacia la derecha para excavar y descargar. Debe fijar la plataforma giratoria al bastidor y permitir que gire con suavidad, sin riesgo de inclinación. Para ello, la excavadora GR-15 dispone de un soporte de giro (que sostiene la plataforma) y de un accionamiento de giro (que proporciona la potencia para girarla); el conjunto de ambos se denomina mecanismo de giro.

Soporte de giro

La plataforma giratoria de la excavadora GR-15 se apoya sobre un rodamiento (corona de giro), que permite el giro de la parte superior.

Accionamiento de giro

La excavadora GR-15 utiliza accionamiento directo: el eje de salida de un motor hidráulico lento de alto par lleva un piñón que engrana con la corona dentada de giro.

Mecanismo de traslación

El mecanismo de traslación soporta todo el peso de la excavadora y la desplaza.

La excavadora GR-15 tiene un tren de rodaje de orugas similar al de otras máquinas de cadenas, con un motor hidráulico para cada oruga. Utiliza motores lentos de alto par. Cuando los dos motores giran en el mismo sentido, la máquina avanza en línea recta; cuando uno recibe aceite y el otro está frenado, la excavadora gira alrededor de la oruga frenada; cuando los dos motores giran en sentidos opuestos, la excavadora gira sobre sí misma.

Todos los componentes del mecanismo de traslación van montados en un bastidor de traslación integral. El aceite a presión de la bomba hidráulica pasa por el distribuidor multivía y la junta rotativa central hasta el motor hidráulico de traslación, que transforma la energía de presión en par de salida; este par se transmite a la rueda motriz y desplaza la excavadora.

Las ruedas motrices de la excavadora GR-15 son piezas fundidas de una sola pieza que engranan correctamente con la oruga y proporcionan una tracción equilibrada. Están situadas en la parte trasera de la máquina, lo que acorta el tramo tensado y reduce el desgaste de la oruga y el consumo de potencia. Cada oruga dispone de un tensor que permite ajustar su tensión y reducir la vibración, el ruido, el desgaste y las pérdidas de potencia.

Equipo de trabajo

La excavadora hidráulica admite varios equipos de trabajo; los más habituales son el cazo de 200 mm y el ripper.

La pluma, el brazo y el cazo están articulados entre sí, como se muestra en la figura, y giran alrededor de sus articulaciones mediante los cilindros hidráulicos para excavar, elevar y descargar.

Pluma

La pluma es el componente principal del equipo de trabajo de retroexcavación; la excavadora GR-15 utiliza una pluma acodada de una sola pieza.

La pluma acodada, el tipo más extendido en la actualidad, permite excavar a mayor profundidad y reducir la altura de descarga, lo que se ajusta a las necesidades de la retroexcavación.

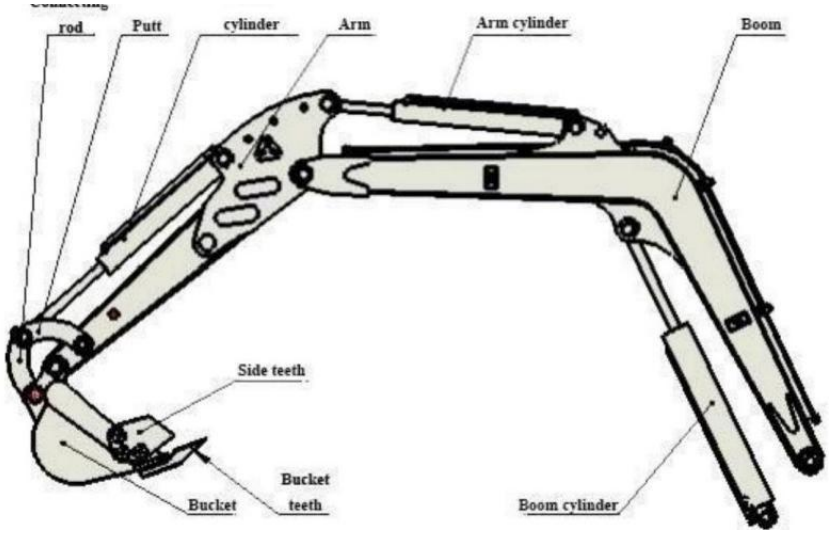


Fig. 2-3 · Equipo de trabajo. Boom: pluma · Boom cylinder: cilindro de la pluma · Arm: brazo · Arm cylinder: cilindro del brazo · Bucket cylinder: cilindro del cazo · Connecting rod: biela · Push: varilla de empuje · Bucket: cazo · Bucket teeth: dientes del cazo · Side teeth: dientes laterales

Cazo

Requisitos básicos

- El perfil longitudinal del cazo se ajusta a la forma en que se mueven los distintos materiales en su interior, lo que facilita el flujo del material, reduce al mínimo la resistencia de carga y permite llenar bien el cazo.
- Los dientes del cazo aumentan la presión lineal específica sobre el material, con una resistencia de corte unitaria relativamente baja, lo que facilita la penetración y la rotura del terreno. Además, los dientes son resistentes al desgaste y fáciles de sustituir.
- La carga se vacía con facilidad, lo que acorta el tiempo de descarga y aumenta la capacidad efectiva del cazo.

Estructura

La forma y el tamaño del cazo de retroexcavación dependen en gran medida del trabajo que se vaya a realizar. Para adaptarse a distintas excavaciones, una misma excavadora puede equiparse con varios tipos de cazo.

La unión entre el cazo y el cilindro hidráulico se realiza mediante un mecanismo de bielas, con el cazo articulado directamente al cilindro; esto reduce el ángulo de giro del cazo, pero permite que el par de trabajo varíe mucho.

Tipos de cazo				
				

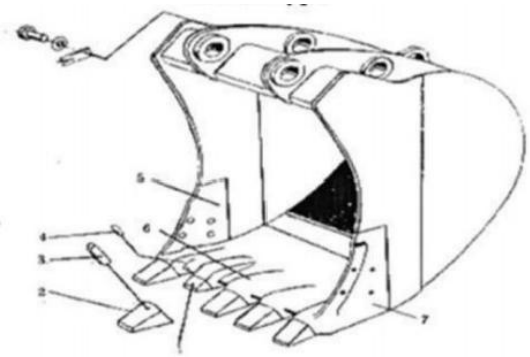


Fig. 2-4 · Estructura del cazo

2.5 Sistema hidráulico

Motor de giro

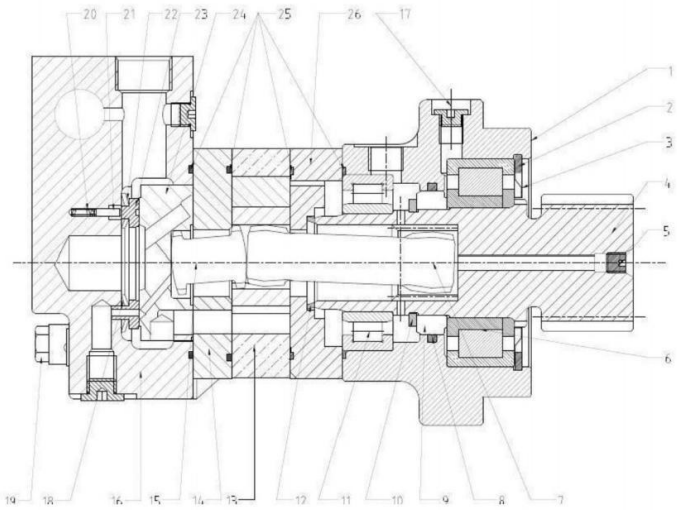
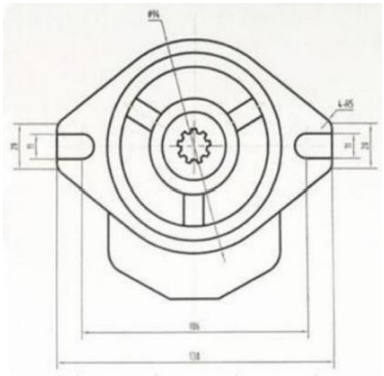
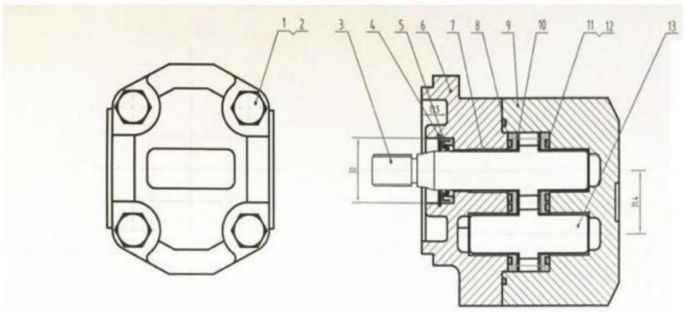


Fig. 2-5 · Motor de giro

Bomba principal

Vista frontal	Sección y vista lateral
	

N.º	Código	Denominación	Cantidad	Material
1	—	Tornillo M10 × 65, calidad 10.9	4	40Cr
2	—	Arandela 10	4	65Mn
3	DHP006-01	Eje del engranaje motriz		20CrMnTi
4	—	Anillo 32		65Mn
5	Retén	NY19 × 32 × 7		Conjunto
6	DHP006-02	Tapa delantera		QT450-10
7	Cojinete DU	Ø21 × 19 × 20	4	Conjunto
8	DHP006-03	Anillo rectangular		Caucho L-4
9	DHP006-04	Cuerpo de la bomba	1	QT450-10
10	DHP006-05	Placa lateral	1	Material sinterizado de base cobre 25
11	DHP006-06	Junta en forma de oreja	2	Caucho L-4

N.º	Código	Denominación	Cantidad	Material
12	DHP006-07	Bloque deslizante en forma de oreja	2	Nailon
13	DHP006-08	Engranaje conducido	1	20CrMnTi

> **NOTA** Tabla de piezas de la bomba tal como figura en la documentación del componente.

Motor de traslación

Motor orbital con válvula de disco, serie BM (-005 y -006).

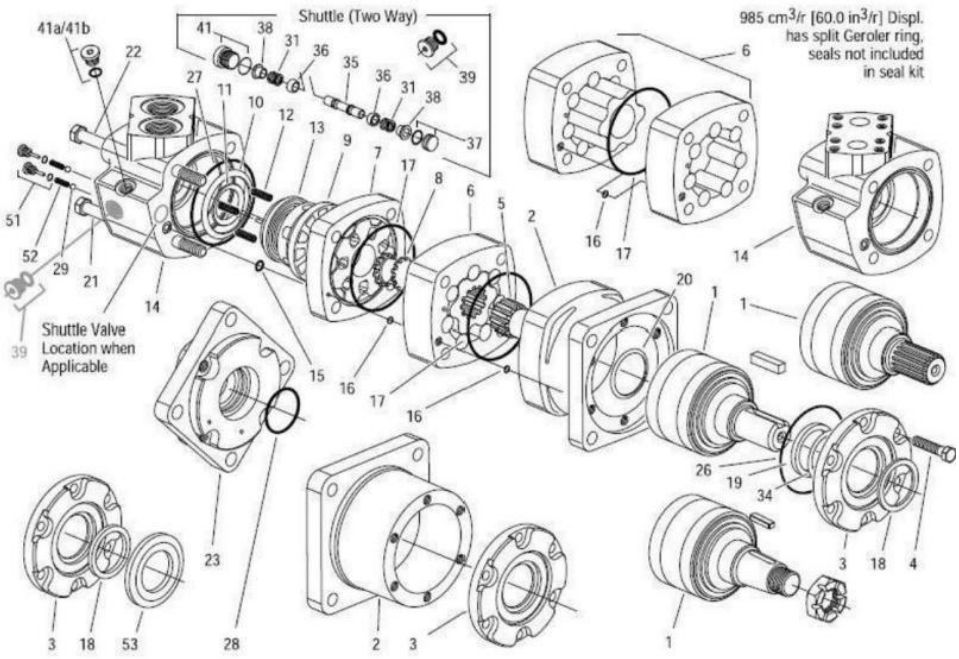


Fig. 2-6 · Motor de traslación

Rótulo en la figura	Significado
Shuttle (Two Way)	Válvula selectora (de doble vía)
Shuttle Valve Location when Applicable	Ubicación de la válvula selectora, cuando proceda
985 cm^3/r [60.0 in^3/r] Displ. has split Geroler ring, seals not included in seal kit	La versión de 985 cm^3/r de cilindrada lleva anillo Geroler partido; sus juntas no están incluidas en el kit de juntas

Esquema del distribuidor principal

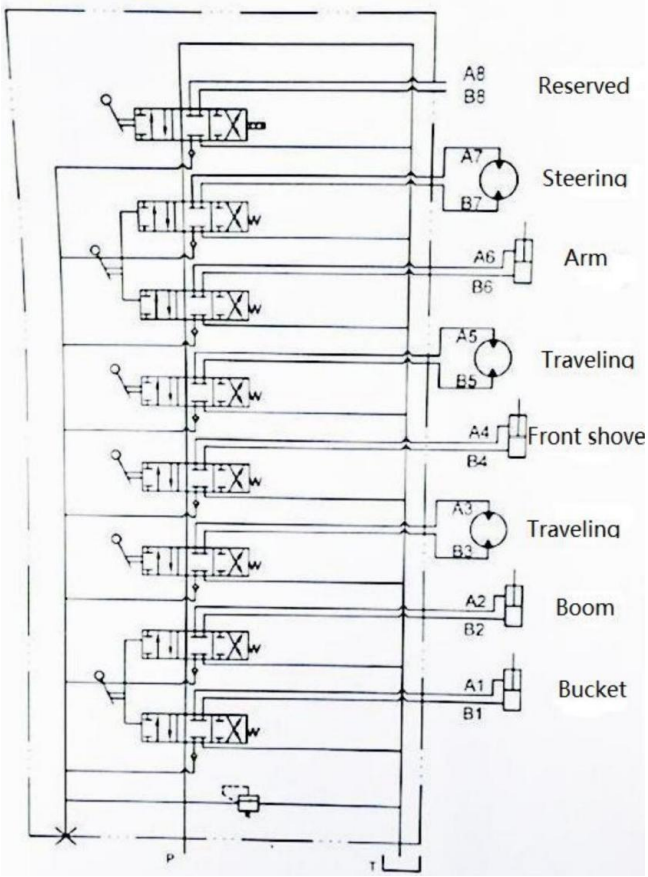


Fig. 2-7 · Esquema del distribuidor principal

Rótulo en la figura	Significado
Reserved	Reserva
Steering	Giro
Arm	Brazo
Traveling	Traslación
Front shovel	Cuchilla delantera
Boom	Pluma
Bucket	Cazo

2.6 Esquema del sistema eléctrico

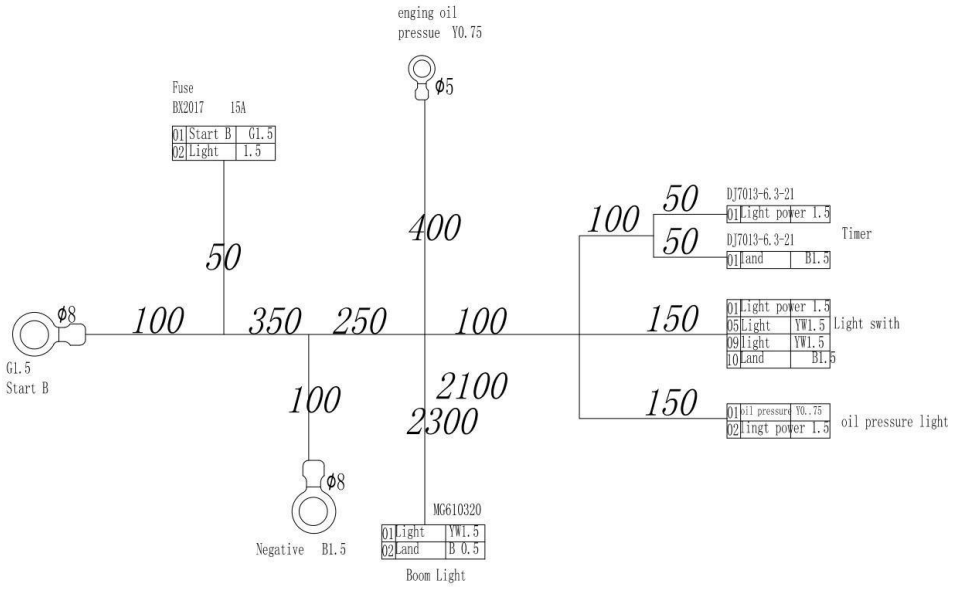


Fig. 2-8 · Esquema del mazo de cables

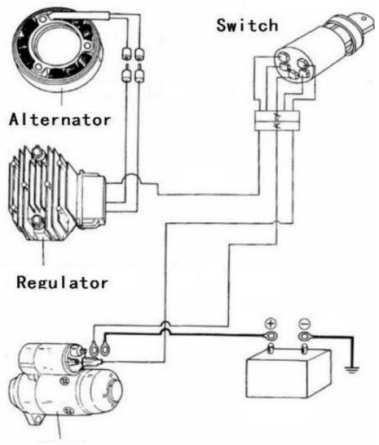


Fig. 2-9 · Esquema de arranque y carga. Alternator: alternador · Regulator: regulador · Starter: motor de arranque · Switch: interruptor

Rótulo en la figura	Significado
Fuse BX2017 15A	Fusible BX2017 de 15 A
Start B	Arranque (borne B)
Light / Light power	Luz / alimentación de luces
Land	Masa
Timer	Horómetro
Light swith	Interruptor de luces
Oil pressure light	Testigo de presión de aceite
Enging oil pressue	Presión de aceite del motor
Negative	Negativo
Boom Light	Foco de la pluma

3 Manejo

⚠ **ADVERTENCIA** Antes de manejar la máquina, lea el capítulo 1 «Seguridad». Solo deben manejar la excavadora operadores formados y acreditados que conozcan el contenido de este manual.

3.1 Conocimientos básicos de manejo

La excavadora realiza cuatro movimientos básicos: giro del cazo, extensión y recogida del brazo, elevación y descenso de la pluma y giro de la plataforma.

En general, la extensión y recogida de los cilindros hidráulicos y el giro de los motores hidráulicos se controlan con distribuidores de corredera axial de tres vías, que determinan el sentido del caudal de aceite. La velocidad de trabajo la regula el operador, o los dispositivos auxiliares, en función del caudal del sistema y de la apertura del distribuidor.

Requisitos básicos del sistema de mando

Los requisitos básicos del sistema de mando son los siguientes:

- El sistema de mando debe estar concentrado en el puesto de conducción de la parte superior y cumplir los requisitos de ergonomía. Por ejemplo, los mandos y el asiento del operador deben estar diseñados para estaturas de 160–180 cm en hombres y de 150–170 cm en mujeres.
- La puesta en marcha y la parada deben ser suaves, con la velocidad y la fuerza bajo control. Asimismo, los movimientos combinados también deben poder controlarse.
- El manejo debe ser sencillo, cómodo y visual. En general, la fuerza necesaria en las palancas no supera 40–60 N y el recorrido de las palancas no supera 17 cm.
- El mecanismo de mando debe reducir al mínimo la deformación de sus palancas, así como las holguras internas y el recorrido en vacío.
- El funcionamiento no debe variar entre −40 °C y 50 °C.

3.2 Preparación para el trabajo

Inspección antes de la puesta en marcha

Para prolongar la vida útil de la máquina, compruebe lo siguiente antes de arrancar:

(1) Compruebe si hay suciedad alrededor o debajo de la máquina, tornillos flojos, fugas de aceite o piezas dañadas o desgastadas.

(2) Compruebe que todos los interruptores, las luces y la caja de fusibles funcionan correctamente.

(3) Compruebe que el equipo de trabajo y los componentes hidráulicos funcionan correctamente.

(4) Compruebe que los niveles de aceite y de combustible son correctos.

IMPORTANTE Todos los puntos anteriores deben estar correctos; de lo contrario, no arranque el motor hasta haber subsanado el fallo y comprobado de nuevo que todo está en orden.

Mantenimiento antes de la puesta en marcha

Antes de arrancar en cada turno, engrase el equipo de trabajo y la corona de giro.

Calentamiento de la máquina en días fríos

Con frío, el motor arranca con dificultad, el combustible puede congelarse y el aceite hidráulico se vuelve más viscoso. Por ello, el combustible debe elegirse en función de la temperatura ambiente.

⚠ **ADVERTENCIA** Cuando el aceite hidráulico está por debajo de 25 °C, es necesario calentar la máquina antes de trabajar; de lo contrario, la máquina puede no responder o reaccionar con demasiada rapidez y provocar un accidente grave.

Por tanto, con frío, caliente la máquina de la siguiente forma:

Paso 1. Ajuste el acelerador manual para que el motor gire a régimen medio y mueva lentamente el cazo hacia delante y hacia atrás durante 5 minutos.

⚠ **ATENCIÓN** No accione ningún otro elemento aparte del cazo.

Paso 2. Ajuste el acelerador manual para que el motor gire a régimen alto y mueva la pluma, el brazo y el cazo durante 5–10 minutos.

⚠ **ATENCIÓN** Accione solo la pluma, el brazo y el cazo; no gire la plataforma ni traslade la máquina.

Paso 3. Realice varias veces cada uno de los movimientos completos de la excavadora. Con esto se completa el calentamiento y la máquina queda lista para trabajar.

3.3 Mandos y técnica de manejo

Traslación

Utilice las palancas de traslación.

En línea recta

Empuje las palancas hacia delante o tire de ellas hacia atrás para que la máquina avance o retroceda.

Cambios de dirección

1. Giro a la izquierda sobre sí misma: tire de la palanca izquierda hacia atrás y, al mismo tiempo, empuje la palanca derecha hacia delante.
2. Giro a la derecha sobre sí misma: tire de la palanca derecha hacia atrás y, al mismo tiempo, empuje la palanca izquierda hacia delante.
3. Giro a la izquierda pivotando sobre la oruga izquierda: empuje la palanca derecha hacia delante.
4. Giro a la derecha pivotando sobre la oruga derecha: empuje la palanca izquierda hacia delante.

Excavación

El giro de la plataforma y el equipo de trabajo se manejan con dos palancas, cuyas posiciones se muestran a continuación:

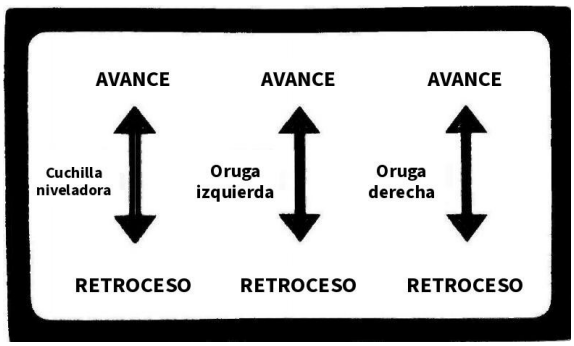


Fig. 3-1 · Palancas de la cuchilla niveladora y de traslación: cuchilla niveladora, oruga izquierda y oruga derecha (avance / retroceso)

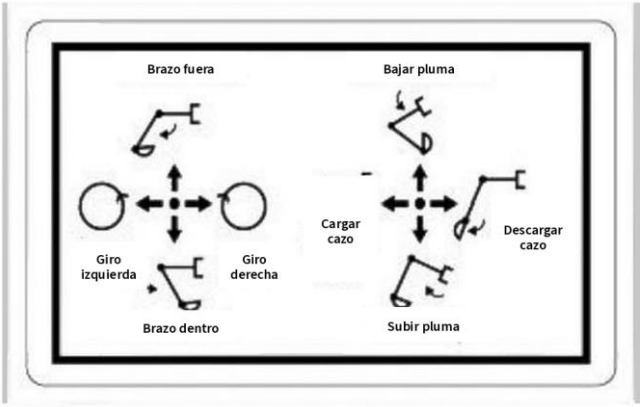


Fig. 3-2 · Palancas de trabajo: giro izquierda / derecha, brazo fuera / dentro, bajar / subir pluma, cargar / descargar cazo

Excavación básica

Antes de excavar, el cilindro del brazo debe formar un ángulo de 90° con el brazo, y el cazo un ángulo de 30° con el terreno que se va a excavar. Solo así cada cilindro desarrolla su máxima fuerza de excavación. Esta posición es adecuada para terrenos relativamente duros, ya que reduce la resistencia a la excavación.

Para excavar terreno blando, el cazo debe formar un ángulo de 60° con el terreno, lo que aumenta el rendimiento.

Excavación por debajo del nivel de la máquina

Mantenga un ángulo de 30° entre el fondo del cazo y el talud y recoja el brazo para empezar a trabajar.

Excavación por encima del nivel de la máquina

Mantenga el filo del cazo perpendicular al suelo y recoja el brazo para empezar a trabajar.

Apertura de zanjas

La apertura de zanjas se realiza en 7 pasos, como se muestra en la figura.

> **NOTA** El manual original remite a una figura con los 7 pasos de apertura de zanjas, pero no la incluye.

4 Engrase y mantenimiento

4.1 Inspección y mantenimiento diarios

N.º	Elemento	Cantidad	10 h	50 h	Observaciones
1	Comprobar el nivel de aceite del cárter del motor		★		
2	Comprobar el nivel de aceite del depósito hidráulico		★		
3	Comprobar el nivel de combustible del depósito	1		★	
4	Comprobar el separador de agua y purgar completamente el agua y los sedimentos	1		★	
5	Comprobar si el tubo de combustible tiene fugas o grietas	—	★		
6	Comprobar si el tubo de combustible está agrietado o doblado	—	★		
7	Comprobar las articulaciones del equipo de trabajo	—	★		
8	Comprobar si los latiguillos y las tuberías hidráulicas tienen fugas	—	★		
9	Comprobar si los dientes del cazo están desgastados o flojos	4		★	
10	Comprobar el cinturón de seguridad		★		
11	Comprobar el par de apriete de tornillos y tuercas	—			
12	Comprobar el par de apriete de tornillos y tuercas				De forma no periódica

NOTA ★ Intervalo de mantenimiento en condiciones normales. ● Mantenimiento necesario en la primera revisión. ◆ Primeras 100 h.

4.2 Plan de revisiones periódicas

N.º	Elemento	Cant.	100 h	250 h	500 h	1000 h	1500 h	2000 h	2500 h	4000 h	Obs.	
1	Engrase de la corona de giro			★								
2	Engrase de los dientes de la corona de giro		★									
3	Cambio del aceite del motor			▲	★							
4	Cambio del aceite hidráulico						△	★	△			
5	Cambio del filtro de aspiración del aceite hidráulico					★						
6	Comprobar si el tubo de combustible está agrietado o doblado			★								
7	Cambio del separador de agua				★							
8	Comprobar fugas o grietas en el latiguillo de combustible			★								
9	Comprobar grietas o fugas en el latiguillo de combustible			★								
10	Cambio del cazo											

N.º	Elemento	Cant.	100 h	250 h	500 h	1000 h	1500 h	2000 h	2500 h	4000 h	Obs.	
11	Conexión del cazo											
12	Desmontaje de la palanca de traslación											
13	Sustitución del cinturón de seguridad											
14	Comprobar la flecha (tensión) de la oruga				★							
15	Mantenimiento del tensor					★	★					

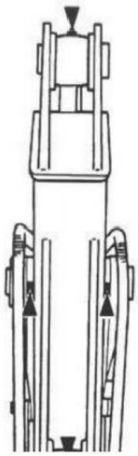
NOTA ★ Intervalo de mantenimiento en condiciones normales. ● Primera revisión. ▲ Intervalo de mantenimiento del aceite del motor. △ El intervalo de cambio del aceite hidráulico depende del tipo de aceite utilizado. ☆ En ambientes con mucho polvo, acorte los intervalos de mantenimiento.

4.3 Engrase

Elemento	Puntos de engrase	Cantidad	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h	
1. Engrase de los bulones del equipo de trabajo	Articulación de la base de la pluma Articulación de la base del cilindro de la pluma Articulaciones del cazo y de la biela	10	★							
1. Engrase de los bulones del equipo de trabajo	Otros	6	★							
2. Engrase de la corona de giro		2				★				
3. Engrase del engranaje exterior de la corona de giro		1					★			

NOTA Se recomienda utilizar grasa de litio. ★ Intervalo de mantenimiento en condiciones normales.

Mantenimiento y engrase de las articulaciones del equipo de trabajo

Articulación entre cazo y biela	Articulación de la base de la pluma	Articulación de la base del cilindro de la pluma	Otras
			

Otras articulaciones: articulación entre pluma y brazo; articulación del vástago del cilindro del brazo; articulación de la base del cilindro del cazo.

Corona de giro — cada 250 h

Paso 1. Estacione la máquina sobre suelo llano.

Paso 2. Baje el cazo hasta el suelo.

Paso 3. Deje el motor al ralentí durante 5 minutos.

Paso 4. Gire la llave de contacto a OFF y retírela.

Paso 5. Con la parte superior inmóvil, inyecte grasa por los dos engrasadores.

Paso 6. Arranque el motor, levante el cazo del suelo y gire la parte superior 45 grados (1/8 de vuelta).

Paso 7. Baje el cazo hasta el suelo.

Engranaje exterior de la corona de giro — cada 500 h

Baje el cazo hasta el suelo y pare el motor.

Paso 1. Estacione la máquina sobre suelo llano.

Paso 2. Baje el cazo hasta el suelo.

Paso 3. Deje el motor al ralentí durante 5 minutos.

Paso 4. Gire la llave de contacto a OFF y retírela.

Paso 5. La grasa debe mantenerse en la parte superior del engranaje exterior de la corona de giro, libre de contaminación. Si es necesario, añada aproximadamente 0,5 kg de grasa.

Sustituya por grasa nueva cualquier grasa contaminada.

Engranaje exterior de la corona de giro	Engrasador
	

4.4 Aceite del motor

Elemento	Cantidad	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Aceite del motor					▲	★		
Filtro de aceite del motor					▲	★		

Elija la viscosidad del aceite de la tabla siguiente según el intervalo de temperaturas previsto durante el periodo de uso. Aceite de motor recomendado: 15W-40.



Fig. 4-2 · Motor: tapón de llenado de aceite

> **NOTA** El original anuncia una tabla de viscosidades según la temperatura que no incluye; en su lugar figura la fotografía anterior.

- Comprobación del nivel de aceite del motor: cada día.
- Cambio del aceite del motor: cada 500 h.
- Cambio del filtro de aceite del motor: cada 500 h.

Paso 1. Arranque el motor para que el aceite se caliente lo suficiente.

Paso 2. Estacione la máquina sobre suelo llano.

Paso 3. Baje el cazo hasta el suelo.

Paso 4. Deje el motor al ralentí durante 5 minutos.

Paso 5. Gire la llave de contacto a OFF y retírela.

Paso 6. Retire el tapón de vaciado y deje que el aceite pase a través de un paño limpio a un recipiente de 2 L.

Paso 7. A continuación, compruebe si en el paño han quedado virutas metálicas u otros restos.

Paso 8. Vuelva a colocar el tapón de vaciado y apriételo.

Paso 9. Afloje el tapón de vaciado para que el aceite pase por el cartucho del filtro a un recipiente.

Paso 10. Retire con un destornillador los tornillos que sujetan el elemento del filtro de aceite y extraiga el elemento.

Paso 11. Coloque el filtro nuevo y apriete con un destornillador los tornillos que lo sujetan.

Paso 12. Retire el tapón de llenado y añada al motor el aceite recomendado. Al cabo de 15 minutos, compruebe que el nivel está entre las marcas circulares.

Paso 13. Vuelva a colocar el tapón de llenado.

Paso 14. Pare el motor y retire la llave de contacto.

Paso 15. Compruebe que el tapón de vaciado no pierde aceite.

Paso 16. Compruebe el nivel de aceite en la varilla.

> ⚠ **ATENCIÓN** Mantenga el cuerpo y la cara alejados del respiradero. Si el aceite de engranajes todavía está caliente, espere a que se enfríe y libere lentamente la presión del respiradero.

4.5 Sistema hidráulico

Elemento	Cantidad	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	1500 h	2500 h	4000 h
Comprobar el nivel de aceite hidráulico	1	★								

Elemento	Cantidad	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	1500 h	2500 h	4000 h
Limpiar el tubo de vaciado del depósito hidráulico	1				★					
Cambiar el aceite hidráulico	16,5 L								★	
Cambiar el filtro de aspiración del aceite hidráulico	1						★			
Comprobar latiguillos y tuberías		★								
Comprobar latiguillos y tuberías					★					
Cambiar los latiguillos	39									★

NOTA ★ Intervalo de mantenimiento normal.

Inspección y mantenimiento del sistema hidráulico

⚠ **ATENCIÓN** Durante el trabajo, el sistema hidráulico puede calentarse mucho. Deje enfriar la máquina antes de cualquier inspección o mantenimiento.

- Antes de realizar el mantenimiento del sistema hidráulico, compruebe que la máquina está sobre suelo llano y firme.
- Baje el cazo hasta el suelo y pare el motor.
- No empiece ningún mantenimiento hasta que el aceite hidráulico y el lubricante se hayan enfriado por completo, ya que justo después de trabajar el sistema hidráulico puede seguir caliente y a presión.
- Purgue el aire del depósito de aceite hidráulico para liberar la presión interior.
- Deje enfriar la máquina.

⚠ **ATENCIÓN** Inspeccionar o mantener componentes calientes y a presión puede hacer que estos o el aceite hidráulico salgan proyectados y causen lesiones.

- Al retirar tornillos o tuercas, no se coloque frente a ellos: aunque se hayan enfriado, los componentes hidráulicos pueden seguir a presión.
- No intente nunca comprobar los circuitos de los motores de traslación o de giro en una pendiente, ya que pueden estar a presión por el propio peso de la máquina.
- Al conectar latiguillos y tuberías hidráulicas, mantenga las superficies de estanqueidad limpias y sin daños. Tenga en cuenta lo siguiente:
- Limpie con detergente los latiguillos, las tuberías y el interior del depósito de aceite hidráulico, y séquelos a fondo.
- Utilice juntas tóricas sin daños ni defectos.
- Al conectar un latiguillo de presión, no lo retuerza; de lo contrario, se acortará su vida útil.
- Apriete con cuidado las abrazaderas de los latiguillos de baja presión.
- El aceite hidráulico que se añada debe ser del mismo tipo; no mezcle aceites de distintos tipos. La máquina se entrega con aceite hidráulico; utilice el aceite recomendado. Cuando se cambie, debe cambiarse todo el aceite del sistema de una vez.
- No arranque nunca el motor sin aceite hidráulico.

Comprobación del nivel de aceite hidráulico — cada día

IMPORTANTE No arranque nunca el motor sin aceite hidráulico.

Paso 1. Estacione la máquina sobre suelo llano.

Paso 2. Recoja por completo el cilindro del brazo y extienda el cilindro del cazo para colocar la máquina en posición.

Paso 3. Baje el cazo hasta el suelo.

Paso 4. Deje el motor al ralentí durante 5 minutos.

Paso 5. Pare el motor y retire la llave de contacto.

Paso 6. Compruebe que el nivel del depósito de aceite hidráulico está entre las marcas de la varilla y añada aceite si es necesario.

⚠ **ATENCIÓN** El depósito de aceite hidráulico está a presión; abra el tapón lentamente para liberar la presión antes de añadir aceite.

Paso 7. Abra el depósito de aceite hidráulico, añada aceite y vuelva a comprobar el nivel.

Paso 8. Vuelva a colocar el tapón del depósito de aceite hidráulico.



Fig. 4-3 · Indicador de nivel del depósito de aceite hidráulico

Cambio del aceite hidráulico — cada 2000 h

Sustitución del filtro de aspiración del aceite hidráulico — cada 1000 h

⚠ **ATENCIÓN** No realice esta operación hasta que el aceite hidráulico se haya enfriado, ya que puede estar muy caliente.

Paso 1. Estacione la máquina sobre suelo llano.

Paso 2. Recoja por completo el cilindro del brazo y extienda el cilindro del cazo para colocar la máquina en posición.

Paso 3. Baje el cazo hasta el suelo.

Paso 4. Deje el motor al ralentí durante 5 minutos.

Paso 5. Pare el motor y retire la llave de contacto.

Paso 6. Desmonte las tapas.

Paso 7. Limpie la parte superior del depósito de aceite hidráulico para que no entre suciedad en el sistema.

Paso 8. Abra lentamente el tapón del aceite hidráulico para liberar la presión.

Paso 9. Afloje y retire la tapa del elemento del filtro de aspiración.

Paso 10. Afloje y retire el tapón de vaciado de la parte inferior del depósito para vaciar el aceite.

Paso 11. Extraiga el filtro de aspiración y las varillas.

> ⚠ **ATENCIÓN** El depósito de aceite hidráulico está a presión. Abra lentamente el tapón para liberar la presión antes de retirarlo.

Paso 12. Limpie el filtro y el interior del depósito hidráulico.

Paso 13. Con una bomba de aspiración, extraiga los restos de aceite del fondo del depósito.

Paso 14. Coloque el filtro y las varillas, comprobando que el filtro queda bien fijado en la salida.

Paso 15. Limpie el tapón de vaciado y vuelva a montarlo en la parte inferior del depósito.

Paso 16. Añada aceite hasta que el nivel quede entre las marcas de la varilla.

Paso 17. Coloque la tapa del elemento del filtro de aspiración, comprobando que el filtro y las varillas están en la posición correcta, y apriete los tornillos a 49 N·m.

> **IMPORTANTE** Arrancar el motor sin aceite en la bomba hidráulica puede dañar la bomba.

Paso 18. Apriete el tapón del depósito.

Paso 19. Con el motor al ralentí, accione las palancas de forma lenta y regular durante 15 minutos para purgar el aire del sistema hidráulico.

Paso 20. Recoja por completo el cilindro del brazo y extienda el cilindro del cazo para colocar la máquina en posición.

Paso 21. Baje el cazo hasta el suelo.

Paso 22. Pare el motor y retire la llave de contacto.

Paso 23. Compruebe el nivel de aceite del depósito hidráulico y añada aceite si es necesario.

4.6 Inspección de latiguillos y tuberías

- Cada día.
- Cada 250 h.

> ⚠ **ADVERTENCIA** Un chorro de fluido a presión puede atravesar la piel y causar lesiones graves o la muerte.
>
> Por ello, utilice un trozo de cartón para buscar fugas.
>
> Además, mantenga las manos y el cuerpo alejados del aceite a presión.
>
> En caso de accidente, acuda inmediatamente a un médico con experiencia en traumatología. Cualquier fluido que haya penetrado en la piel debe extraerse en pocas horas; de lo contrario, puede producirse gangrena.

> ⚠ **ADVERTENCIA** Las fugas de aceite hidráulico y de lubricante pueden provocar incendios y lesiones graves.

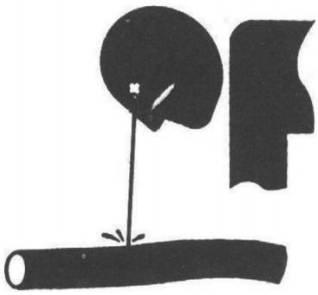
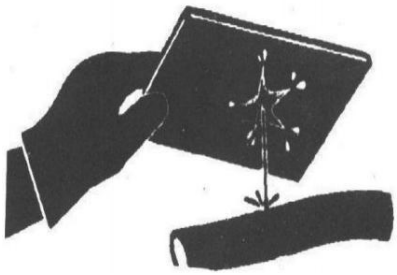
Paso 1. Estacione la máquina sobre suelo llano. Baje el cazo hasta el suelo. Ponga el interruptor de pilotaje en posición de bloqueo. Pare el motor. Retire la llave de contacto.

Paso 2. Compruebe si falta alguna pieza, si hay abrazaderas flojas, latiguillos retorcidos, o tuberías o latiguillos que rozan entre sí. Si detecta alguna anomalía, sustituya o apriete el elemento según la tabla de pares de apriete (apartado 4.10).

Paso 3. Apriete, repare o sustituya cualquier abrazadera, latiguillo, tubo, enfriador de aceite o tornillo de brida que esté flojo, dañado o falte. No doble ni golpee ninguna tubería de presión.

No monte nunca latiguillos ni tuberías doblados o dañados.

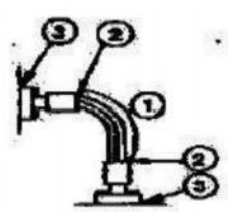
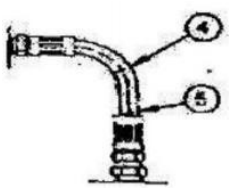
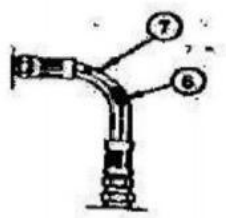
⚠ **ATENCIÓN** Posiciones de los puntos de comprobación y anomalías.

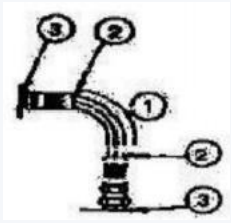
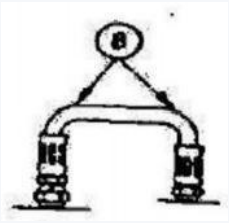
Chorro a presión sobre la mano	Chorro a presión sobre la cara	Busque las fugas con un cartón
		

Utilice recambios originales GARTO.

Intervalo	Punto de comprobación	Anomalía	Medida
Cada día	Superficie del latiguillo	Fuga (1)	Sustituir
Cada día	Extremo del latiguillo	Fuga (2)	Sustituir
Cada día	Cuerpo del racor	Fuga (3)	Apretar o sustituir el latiguillo o la junta tórica
Cada 250 h	Superficie del latiguillo	Grieta (4)	Sustituir
Cada 250 h	Extremo del latiguillo	Grieta (5)	Sustituir
Cada 250 h	Superficie del latiguillo	Armadura de refuerzo al descubierto (6)	Sustituir
Cada 250 h	Superficie del latiguillo	Abultamiento local (7)	Sustituir
Cada 250 h	Latiguillo	Doblez (8)	Sustituir
Cada 250 h	Latiguillo	Doblez (9)	Cambiar (con el radio de curvatura adecuado)
Cada 250 h	Extremo del latiguillo y cuerpo del racor	Deformación o corrosión (10)	Sustituir

Anomalías de los latiguillos (los números corresponden a la tabla anterior)

Fugas (1), (2), (3)	Grietas (4), (5)	Armadura y abultamiento (6), (7)
		

Fugas (1), (2), (3)	Grietas (4), (5)	Armadura y abultamiento (6), (7)
	Doblez (8) 	Doblez (9) y deformación (10) 

4.7 Sistema de combustible

Capacidad del depósito de combustible: 7 L.

Elemento	Cantidad	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h
Purgar la suciedad del colector del depósito de combustible		★						
Comprobar el separador de agua	1		★					
Cambiar el separador de agua	1					★		
Comprobar el latiguillo de combustible: fugas	—	★			★			
Comprobar el latiguillo de combustible: grietas, retorcimientos u otros	—	★			★			

NOTA ★ Intervalo de mantenimiento en condiciones normales.

Combustible recomendado: utilice únicamente gasóleo de calidad (EN 590). El tipo de combustible debe elegirse en función de la temperatura ambiente.

Repostaje

Paso 1. Estacione la máquina sobre suelo llano.

Paso 2. Baje el cazo hasta el suelo.

Paso 3. Deje el motor al ralentí durante 5 minutos.

Paso 4. Pare el motor y retire la llave de contacto.

⚠ ADVERTENCIA Manipule el combustible con cuidado. Pare el motor antes de repostar. No fume mientras reposta ni mientras el sistema de combustible está en funcionamiento.

Paso 5. Fíjese en el indicador de combustible y añada combustible si es necesario.

IMPORTANTE Evite que entre suciedad, polvo, agua u otras materias extrañas en el sistema de combustible.

Paso 6. Al llenar el depósito, compruebe que no se derrama combustible sobre la máquina y que el llenado se hace correctamente.

Paso 7. Vuelva a colocar el tapón de llenado para evitar que se pierda o se dañe.

Comprobación del separador de agua — cada 200 h

El separador de agua (1) separa el agua y los sedimentos del combustible. Tiene un flotador que sube cuando el depósito de agua está lleno. Cuando haya agua o sedimentos en el colector del separador, púrguelo.

IMPORTANTE Si el combustible contiene demasiada agua, acorte el intervalo de comprobación del separador de agua (1).

Pasos para la purga:

⚠ **ATENCIÓN** El tapón de vaciado tiene rosca a izquierdas y debe girarse a mano, sin tornillo de banco ni llave, para no dañar la rosca.

Paso 1. Afloje a mano el tapón de vaciado de la parte inferior del separador de agua.

Paso 2. Una vez purgado, apriete a mano el tapón para que no haya fugas de combustible ni entradas de aire.

⚠ **ATENCIÓN** Después de la purga, elimine el aire del sistema de combustible para que el motor arranque con normalidad.

4.8 Sistema eléctrico: batería y fusibles

Comprobación del nivel de electrolito y de los bornes de la batería

⚠ **ADVERTENCIA** Los gases del interior de la batería pueden hacerla explotar. Mantenga las chispas y las llamas alejadas de la batería. Utilice una linterna para comprobar el nivel de electrolito. Además, el ácido sulfúrico del electrolito es tóxico: puede quemar la piel, agujerear la ropa y causar ceguera.

Por ello, tome las siguientes medidas para evitar cualquier riesgo:

- Rellene la batería en un lugar bien ventilado.
- Póngase gafas de protección y guantes de plástico.
- Tenga cuidado de no salpicar electrolito.
- Utilice los medios adecuados para arrancar con batería auxiliar.

Si entra en contacto con el ácido:

- Aclare la piel.
- Neutralice el ácido con bicarbonato o con cal.
- Aclárese los ojos durante 10–15 minutos y acuda a un médico.

⚠ **ATENCIÓN** Desconecte siempre en primer lugar la pinza del borne negativo (−) de masa y conéctela siempre en último lugar.

Mantenga siempre limpios los bornes de la parte superior de la batería y el respiradero, para evitar que la batería se descargue. Compruebe si los bornes están flojos u oxidados. Recubra los bornes con vaselina para evitar la corrosión.

Sustitución de la batería

La máquina lleva una batería de 12 V con el polo negativo (−) conectado a masa.

Si la batería no se carga o no conserva la carga, sustitúyala por otra del mismo modelo.

Sustitución de los fusibles

Si algún dispositivo eléctrico no funciona, compruebe en primer lugar el fusible.

IMPORTANTE Monte siempre fusibles del amperaje correcto, para que el sistema eléctrico no se queme por sobrecarga.

4.9 Otros puntos de mantenimiento

Elemento	Cantidad	10 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h	2000 h	4000 h
Comprobar si los dientes del cazo están desgastados o flojos		★							
Cambiar el cazo	—	Cuando sea necesario							
Sustituir el cazo y conectar el nuevo a la máquina	—	Cuando sea necesario, sustituya el cazo y conecte el nuevo a la máquina							
Ajustar la biela del cazo		Cuando sea necesario							
Desmontar la palanca de traslación	2	Cuando sea necesario							
Comprobar y sustituir el fusible		★	Cada 3 años						
Comprobar la flecha (tensión) de la oruga	2					★			
Mantenimiento del tensor	2						★		
Comprobar el avance de la inyección		Cuando sea necesario							
Medir la presión de compresión del motor	—						△		
Comprobar el motor de arranque y el alternador	—						△		
Comprobar el par de apriete de tornillos y tuercas			○		★				

NOTA ★ Intervalo de mantenimiento en condiciones normales. ○ Mantenimiento necesario en la primera revisión. △ Consulte a su distribuidor GARTO.

Comprobación de los dientes del cazo — cada día

1. Compruebe si los dientes del cazo están desgastados o flojos.

Si el desgaste supera el límite de servicio, sustituya los dientes del cazo.

Medida del diente del cazo	Nuevo	Límite de servicio
mm	190	130

⚠ ATENCIÓN Evite que salgan despedidas virutas metálicas y causen lesiones. Utilice gafas de protección o los equipos de seguridad adecuados para la operación.

Cambio del cazo

⚠ **ATENCIÓN** Al extraer o introducir los bulones a golpes, evite las lesiones que pueden causar las virutas metálicas despedidas. Utilice gafas de protección o los equipos de seguridad adecuados para la operación.

Paso 1. Estacione la máquina sobre suelo llano y apoye la parte plana del cazo en el suelo, de modo que el cazo no se mueva al retirar los bulones.

Paso 2. Deslice la junta tórica hacia fuera, como se muestra en la figura.

Paso 3. Extraiga los bulones A y B para separar el cazo del brazo. Limpie los bulones y sus alojamientos y engráselos adecuadamente.

Paso 4. Alinee correctamente el brazo con el cazo nuevo y asegúrese de que el cazo no puede rodar.

Paso 5. Monte los bulones A y B.

Paso 6. Coloque el seguro y el anillo en los bulones A y B.

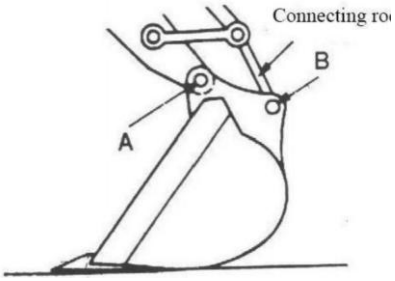


Fig. 4-4 · Bulones A y B del cazo (Connecting rod: biela)

Paso 7. Ajuste la holgura de unión del cazo en el bulón A, según el método de ajuste de la holgura de unión del cazo.

Paso 8. Engrase los bulones A y B.

Paso 9. Arranque el motor y hágalo girar a régimen bajo. Gire lentamente el cazo en ambos sentidos para comprobar que nada interfiere en su movimiento. No utilice la máquina si hay interferencias; deben corregirse de inmediato.

4.10 Pares de apriete de tornillos y tuercas

Cada 250 h (la primera vez, a las 50 h).

Compruebe el apriete a las primeras 50 h y, después, cada 250 h. Si es necesario, apriete al par indicado. Sustituya los tornillos y tuercas por otros de la misma calidad o superior.

IMPORTANTE Compruebe los pares de apriete de tornillos y tuercas con una llave dinamométrica.

1. Tornillos y tuercas métricos

Rosca	Par normalizado (N·m)	Rosca	Par normalizado (N·m)
M6	12 ± 3	M14	160 ± 30
M8	28 ± 7	M16	240 ± 40
M10	55 ± 10	M20	460 ± 60
M12	100 ± 20	M30	1600 ± 200

2. Pares de apriete de los componentes principales (N·m)

Unión	Par recomendado (N·m)
Tornillos M16 de fijación del motor de traslación	252 ± 39,2
Tornillos M16 de fijación de la rueda motriz	252 ± 39,2
Tornillos M20 de fijación de la corona de giro	570 ± 60

Unión	Par recomendado (N·m)
Tornillos M20 de fijación del mecanismo de giro	570 ± 60

IMPORTANTE Antes de montarlos, limpie los tornillos y las tuercas.

Engrase los tornillos y las tuercas (por ejemplo, con un producto de cinc blanco soluble en el lubricante) para estabilizar su coeficiente de rozamiento.

Los tornillos del contrapeso deben mantenerse siempre bien apretados.

NOTA Todos los pares de apriete deben expresarse en kgf·m (1 kgf·m ≈ 9,8 N·m).

Por ejemplo, si aprieta un tornillo o una tuerca con una llave de 1 m de longitud aplicando una fuerza de 12 kgf en su extremo, obtiene el siguiente par: 1 m × 12 kgf = 12 kgf·m.

Para obtener el mismo par con una llave de 0,25 m: 0,25 m × y = 12 kgf·m.

Fuerza necesaria: y = 12 kgf·m / 0,25 m = 48 kgf.

4.11 Mantenimiento en condiciones especiales

Condiciones de trabajo	Precauciones de mantenimiento
Terreno pantanoso, lluvia o nieve	Antes de trabajar, compruebe que todos los tapones de vaciado están bien apretados. Después de trabajar, limpie la máquina y compruebe si hay tornillos y tuercas rotos, dañados, flojos o perdidos. Engrase a tiempo todos los puntos de engrase.
Playa	Antes de trabajar, compruebe que todos los tapones de vaciado están bien apretados. Después de trabajar, limpie a fondo la máquina para eliminar la sal. Realice con frecuencia el mantenimiento del sistema eléctrico para evitar la corrosión.
Ambiente con mucho polvo	Filtro de aire: limpie el elemento filtrante periódicamente o con mayor frecuencia. Radiador: limpie la rejilla del enfriador de aceite para evitar que se obstruya. Sistema de combustible: limpie el filtro y su elemento periódicamente o con mayor frecuencia. Equipos eléctricos: límpielos periódicamente, en especial el rectificador del alternador y del motor de arranque.
Caminos pedregosos	Orugas: maneje con cuidado. Compruebe con frecuencia si hay tornillos y tuercas rotos, dañados o perdidos. Destense las orugas un poco más de lo habitual. Equipo de trabajo: las piezas pueden dañarse en terreno pedregoso; utilice un cazo reforzado o para trabajo pesado.
Frío intenso	Combustible: utilice un combustible de calidad apto para bajas temperaturas. Lubricante: utilice aceite hidráulico y aceite de motor de calidad y de baja viscosidad. Batería: mantenga la batería completamente cargada y acorte su intervalo de mantenimiento. El electrolito puede congelarse si la batería no está completamente cargada. Orugas: mantenga las orugas limpias. Estacione la máquina sobre terreno firme para evitar que las orugas se congelen.
Caída de piedras	Techo del puesto del operador: si es necesario, añada una protección en el techo para evitar daños por caída de piedras.

5 Almacenamiento

5.1 Almacenamiento de la máquina

1. Repare las piezas desgastadas o dañadas y sustitúyalas por otras nuevas si es necesario.
2. Limpie el elemento principal del filtro de aire.
3. Si es posible, recoja todos los cilindros hidráulicos. Si no, engrase todos los vástagos que queden fuera de los cilindros.
4. Engrase todos los puntos de engrase.
5. Apoye las orugas sobre calzos largos y firmes.
6. Limpie la máquina; sobre todo en invierno, limpie cada parte de la excavadora, en especial las orugas.
7. Guarde la batería completamente cargada en un lugar seco y seguro. Si no puede desmontarla, desconecte el cable del polo negativo (−).
8. Si es necesario, repase la pintura para evitar la oxidación.
9. Guarde la máquina en un lugar seco y seguro. Si queda a la intemperie, cúbrala con una lona impermeable.
10. Si la máquina va a estar almacenada durante mucho tiempo, póngala en marcha al menos una vez al mes.

6 Localización de averías

6.1 Generalidades

Para que la excavadora GR-15 ofrezca un buen rendimiento, hay que tener en cuenta que las prestaciones y la vida útil de la máquina no dependen solo de la calidad de fabricación y de montaje, sino también de la calidad del mantenimiento.

El personal comercial y técnico de asistencia debe recordar al usuario que el mantenimiento preventivo es la forma de mantenimiento más sencilla y económica.

Según su frecuencia, el mantenimiento se divide en inspección diaria y mantenimiento a largo, medio y corto plazo.

6.2 Averías del sistema mecánico

Ruidos en los componentes estructurales

Causa posible	Solución
1. Los elementos de fijación flojos hacen ruido.	1. Revisar y apretar.
2. Desgaste excesivo entre el cazo y la cara frontal del brazo.	2. Ajustar la holgura a menos de 1 mm.

Los dientes del cazo se caen durante el trabajo

Causa posible	Solución
1. Muelle deformado y pérdida de elasticidad del pasador del diente del cazo.	Cambiar el pasador del diente del cazo.
2. El pasador del diente del cazo y su alojamiento no se corresponden.	Cambiar el pasador del diente del cazo.

La oruga se ha salido o enredado

Causa posible	Solución
1. Oruga destensada.	Tensar la oruga.
2. La rueda motriz va delante al circular por terreno irregular y la máquina avanza deprisa.	En terreno irregular, la rueda guía debe ir delante y la máquina debe avanzar despacio.

6.3 Averías del sistema hidráulico

La excavadora no se mueve

Causa posible	Solución
Nivel bajo en el depósito de aceite hidráulico: la bomba principal no aspira aceite.	Añadir aceite hidráulico suficiente.
Filtro de aceite obstruido.	Cambiar el filtro y limpiar el sistema.
Acoplamiento del motor dañado (por ejemplo, placa de plástico o placa elástica).	Cambiar.
Bomba principal dañada.	Cambiar o reparar la bomba principal.

Causa posible	Solución
Presión del sistema de pilotaje baja o nula.	Ajustar a la presión normal. Si no se consigue aumentar la presión de la válvula de rebose de pilotaje, desmontarla y lavarla; si el muelle está fatigado, añadir una arandela o cambiar el muelle.
Válvula de seguridad tarada a baja presión o agarrotada.	Ajustar a la presión normal. Si no se consigue aumentar la presión, desmontarla y lavarla. Si el muelle está fatigado, añadir una arandela o cambiar el muelle.
El tubo de aspiración de la bomba principal ha reventado o se ha soltado.	Cambiarlo por uno nuevo.

Una de las orugas no se mueve

Causa posible	Solución
La bomba principal que alimenta esa oruga está dañada.	Cambiar.
Corredera del distribuidor principal agarrotada y muelle roto.	Reparar o cambiar.
Motor de traslación dañado.	Cambiar.
Las cámaras superior e inferior de la junta rotativa están comunicadas.	Cambiar el retén o limpiar el conjunto.
Ha reventado un tubo del sistema de traslación.	Cambiar.

La excavadora se mueve despacio o sin fuerza

Causa posible	Solución
Poco aceite en el depósito hidráulico.	Añadir aceite hidráulico suficiente.
Régimen del motor bajo.	Ajustar el régimen del motor.
Presión baja de la válvula de seguridad del sistema.	Ajustar a la presión especificada.
Fuga interna importante en la bomba principal.	Cambiar o reparar la bomba.
El motor de traslación, el motor de giro y los cilindros presentan distintos grados de desgaste, lo que provoca fugas internas.	Cambiar o reparar las piezas desgastadas.
En máquinas con muchas horas, las juntas envejecidas, los componentes hidráulicos desgastados y el aceite degradado hacen que los movimientos pierdan fuerza a medida que aumenta la temperatura.	Cambiar el aceite hidráulico y las juntas de toda la máquina y ajustar las holguras y presiones de los componentes hidráulicos.
El filtro del motor obstruido hace que el régimen en carga baje mucho e incluso que el motor se cale.	Cambiar el elemento filtrante.
El filtro hidráulico obstruido acelera el desgaste de la bomba, los motores y el distribuidor y provoca fugas internas.	Limpiar y cambiar el elemento según el plan de mantenimiento.
Desgaste importante entre la corredera del distribuidor principal y su alojamiento, con fuga interna importante.	Reparar la corredera.

Ninguna de las dos orugas se mueve (sin otras anomalías)

Causa posible	Solución
Junta rotativa central dañada.	Cambiar el retén y, si la ranura está dañada, cambiarla.
Las cámaras de alta y baja presión del distribuidor de traslación están comunicadas.	Cambiar.
Fuga interna importante en el distribuidor de traslación.	Cambiar.

Causa posible	Solución
Presión de sobrecarga baja en las válvulas de traslación del distribuidor principal o corredera agarrotada.	Ajustar y rectificar.
Avería de los reductores de traslación izquierdo y derecho.	Reparar.
Avería de los motores de traslación izquierdo y derecho.	Reparar.
Ha reventado un tubo de aceite.	Cambiar.

La máquina se desvía al trasladarse (sin otras anomalías)

Causa posible	Solución
Ajuste incorrecto del punto de regulación del distribuidor principal o fuga interna importante en una bomba.	Ajustar o reparar.
Muelle interior o exterior de una corredera de traslación del distribuidor principal dañado o demasiado tenso.	Cambiar.
Fuga interna del motor de traslación por desgaste.	Reparar o cambiar.
Juntas de la junta rotativa central envejecidas o dañadas.	Cambiar las juntas.
Las orugas izquierda y derecha tienen distinta tensión.	Ajustar.

La pluma (el brazo o el cazo) se mueve en un solo sentido

Causa posible	Solución
Corredera del distribuidor principal agarrotada o muelle de la corredera roto.	Reparar o cambiar.

La pluma (el brazo o el cazo) no se mueve

Causa posible	Solución
Corredera de la pluma agarrotada o presión de sobrecarga baja.	Reparar.
Fuga en el tubo de alimentación, tubo suelto, junta tórica dañada o racor flojo.	Cambiar el componente dañado.
Arena o piedras en el distribuidor principal, o cámara de baja presión comunicada con la de alta presión.	Cambiar.

La pluma (el brazo o el cazo) baja demasiado deprisa o el cilindro desciende por su propio peso sin accionarlo

Causa posible	Solución
Presión baja de la válvula de sobrecarga.	Ajustar.
Fuga interna importante en el cilindro.	Cambiar las juntas, reparar la pared interior o la ranura del cilindro o cambiar el cilindro.
Racor flojo o junta tórica dañada.	Cambiar.

La pluma (el brazo o el cazo) trabaja sin fuerza

Causa posible	Solución
Fuga interna importante en el distribuidor multivía o arena o piedras en su interior.	Cambiar.
Presión de sobrecarga baja.	Ajustar.

Causa posible	Solución
Fuga interna importante en el cilindro.	Cambiar el retén.
El distribuidor principal no funciona por fuga interna.	Reparar o cambiar.

La pluma (el brazo o el cazo) se mueve sin accionarla

Causa posible	Solución
Corredera del distribuidor multivía agarrotada o fuga interna importante.	Rectificar o cambiar.
Muelle de la corredera del distribuidor multivía roto.	Cambiar.
Fuga en el cilindro de trabajo, o el equipo de trabajo desciende por su propio peso.	Cambiar el retén.
Presión baja de la válvula de rebose de sobrecarga o muelle roto.	Ajustar a la presión especificada. Cambiar el muelle si está roto.

El aceite hidráulico se calienta en exceso

Causa posible	Solución
Tipo de aceite hidráulico inadecuado para la excavadora.	Cambiar el aceite hidráulico.
La superficie del enfriador de aceite hidráulico está sucia de aceite y polvo, lo que obstruye el paso del aire.	Lavar.
Nivel bajo en el depósito de aceite hidráulico.	Añadir aceite hidráulico suficiente.
Los componentes hidráulicos (motores, distribuidor principal, cilindros) o sus juntas están muy desgastados y provocan fugas internas que elevan la temperatura del aceite. La traslación, el giro y el equipo de trabajo responden con retraso y sin fuerza. La alta temperatura degrada el aceite hidráulico. La válvula de seguridad no cierra bien, lo que provoca rebose.	Cambiar a tiempo los componentes afectados.

El giro no funciona (sin otras anomalías)

Causa posible	Solución
Tubo de aceite hidráulico roto.	Cambiar.
Corredera de giro del distribuidor principal agarrotada.	Reparar.
Motor de giro dañado.	Reparar o cambiar.
Corona de giro dañada.	Cambiar.

Velocidad de giro distinta a izquierda y derecha (sin otras anomalías)

Causa posible	Solución
Las presiones de sobrecarga del giro a izquierda y a derecha del distribuidor multivía son distintas.	Ajustar.
La corredera de giro del distribuidor multivía está ligeramente agarrotada.	—

Giro lento o sin fuerza (sin otras anomalías)

Causa posible	Solución
Fuga externa importante en un tubo de aceite hidráulico.	Cambiar el racor y las juntas.
Presión de sobrecarga del giro del distribuidor multivía baja.	Ajustar.

Causa posible	Solución
Fuga interna importante en el motor de giro.	Reparar o cambiar.
Las cámaras de alta y baja presión del distribuidor multivía están comunicadas por un poro de fundición en el cuerpo, lo que provoca movimientos en un solo sentido o movimientos acoplados.	Cambiar.

El mecanismo de giro se mueve sin accionarlo

Causa posible	Solución
Muelle de la corredera del distribuidor principal roto.	Cambiar.

La excavadora hace ruidos anormales y vibra durante el trabajo

Causa posible	Solución
Nivel bajo en el depósito de aceite hidráulico.	Añadir aceite.
El aceite contiene demasiada humedad y aire.	Cambiar.
La válvula de seguridad del distribuidor multivía hace ruido.	Ajustar.
Acoplamiento dañado.	Cambiar.
Vibración por abrazaderas de tubos flojas.	Ajustar.
Filtro obstruido.	Cambiar.
Aire en el latiguillo de aspiración.	Purgar el aire.
Régimen del motor irregular.	Ajustar.
Los cojinetes del equipo de trabajo no están engrasados o están rayados.	Engrasar o cambiar el eje o el casquillo.

Cilindro sin fuerza o con fugas de aceite

Causa posible	Solución
Juntas dañadas.	Cambiar las juntas.
Ranura en el vástago del pistón por desgaste o por desprendimiento del cromado, lo que provoca fugas de aceite.	Recubrir, pintar, reparar o cambiar.
El aire en el cilindro provoca vibraciones y ruido durante el trabajo.	Purgar el aire.

6.4 Averías del sistema eléctrico

Tipos de avería del sistema eléctrico de la excavadora

Avería
El motor no arranca
El motor se para durante el trabajo
El motor no se para
La deceleración automática no funciona
Giro y traslación de todos los equipos de trabajo

NOTA El manual original solo desarrolla las dos primeras averías de esta lista.

El motor no arranca: el sistema de alimentación no suministra combustible o suministra poco

Causa posible	Solución
Régimen del motor bajo.	Ajustar al régimen normal.
Avería de la bomba.	Cambiar.
Poco combustible en el depósito.	Añadir combustible.
Tubo de combustible roto, racor flojo o junta tórica dañada.	Cambiar.

El motor no arranca: causas eléctricas

★ Antes de cada comprobación marcada con ★, gire el interruptor de arranque a OFF y manténgalo en OFF durante todo el diagnóstico.

N.º	Causa posible	Valor normal y referencia para el diagnóstico
1	Batería baja	Tensión de la batería: más de 12 V. Color del densímetro del estado de carga: verde (si es blanco, cambie la batería).
2	Fallo de los fusibles F1 y F11	Si un fusible se ha fundido, puede producirse un fallo de masa. Si el testigo del panel de control no se enciende, revise el circuito entre la batería y el fusible correspondiente.
3	Avería del interruptor de arranque	★ Interruptor de arranque, entre 30 y 17: en OFF, 1 MΩ; en arranque, menos de 1 Ω.
4	Avería del relé de arranque K3	★ Pines 85-86: 200–400 Ω. Pines 87-30: más de 1 MΩ. Pines 87a-30: menos de 1 Ω.
5	Avería del interruptor de bloqueo de seguridad (circuito abierto interno)	★ Entre 105 y masa, palanca de bloqueo desbloqueada: 1 MΩ. Entre 105 y masa, palanca de bloqueo bloqueada: menos de 1 Ω.
6	Avería del motor de arranque (circuito abierto o cortocircuito interno)	★ Si la alimentación (PS), la masa, las señales y la entrada de arranque del motor son correctas pero la salida de arranque es anómala, el relé de arranque está averiado. Motor o motor de arranque, interruptor de arranque en posición de arranque: alimentación (PS), entre el borne B y masa, 20–30 V; entrada de arranque, entre el borne C y masa, 20–30 V.
7	Avería del alternador	★ Tensión: menos de 1 V.
8	Mazo de cables desconectado (desconectado del conector o mal contacto)	★ Resistencia: menos de 1.
9	Mala masa del mazo de cables (contacto con el circuito de masa)	★ Resistencia: más de 1 M.
10	Cortocircuito del mazo de cables (contacto con el circuito de 24 V)	★ Tensión: menos de 1 V.

El motor se para durante el trabajo

★ Antes de cada comprobación, gire el interruptor de arranque a OFF y manténgalo en OFF durante todo el diagnóstico.

N.º	Causa	Valor normal y referencia para el diagnóstico
1	Mazo de cables desconectado (desconectado del conector o mal contacto)	★ Entre CN-12T ② y CN-132F ⑥: resistencia menor de 1.
2	Mala masa del mazo de cables (contacto con el circuito de masa)	★ Entre CN-12T ② y CN-132F ⑥: resistencia mayor de 1 M.

6.5 Averías del motor

El motor de arranque gira pero el motor no arranca

Síntoma: al arrancar, el motor de arranque mueve el motor, pero este no llega a arrancar.

Causas posibles:

1. Batería baja.
2. Bornes de la batería oxidados o flojos.
3. Cable de masa de la batería oxidado o flojo, o mala masa del motor.
4. La armadura del relé de arranque no se desacopla.
5. Avería del interruptor de arranque o del motor de arranque.

Solución:

1. La batería baja suele deberse a aparatos eléctricos que no se apagaron el día anterior. La próxima vez, no olvide apagar todos los aparatos eléctricos al terminar la jornada. Si la batería se ha cargado bien durante el trabajo del día anterior, debería estar completamente cargada al terminar la jornada. Si el motor no arranca por batería baja, cambie la batería o conecte otra batería en paralelo para arrancar el motor.
2. Limpie el borne de la batería y apriete la pinza del cable de alimentación para que haga buen contacto con el borne.
3. Limpie el terminal del cable de masa de la batería para asegurar una buena masa; asegure también una buena masa del motor.
4. Repare o cambie el relé de arranque.
5. Revise y repare el interruptor de arranque y el motor de arranque.
6. Con el uso prolongado, la resistencia interna de la batería puede aumentar; por ello, es necesario revisar la batería, cargarla correctamente y cambiarla por una nueva si es necesario. La batería debe estar completamente cargada para asegurar el arranque del motor.

El motor no arranca por falta de combustible

Síntoma: al arrancar, el motor de arranque gira a un régimen aceptable, pero el motor no arranca.

Causas posibles:

1. Depósito de combustible vacío.
2. Avería en los conductos del sistema de alimentación.
3. Aire, agua o cuerpos extraños en el sistema de combustible, que lo obstruyen.
4. Avería de la bomba de combustible.
5. Avería del motor.

Solución:

1. Llene el depósito con el combustible adecuado, arranque el motor y déjelo funcionar para que el combustible llegue al carburador.

2. Revise los conductos del sistema de alimentación, el filtro y la bomba de combustible; cambie los conjuntos obstruidos o dañados si es necesario, para que la alimentación no tenga obstáculos.
3. Purgue el aire del sistema de combustible. Si el motor no arranca por una bolsa de aire, reduzca adecuadamente la temperatura.
4. Revise la bomba de combustible. La alimentación solo es correcta si la bomba funciona bien. Cuando la bomba suministra un caudal amplio, rara vez falla la alimentación y rara vez se producen bolsas de aire o de agua.
5. Revise y repare el motor. Solo con el motor en buen estado se evitan los fallos de arranque.

El motor arranca con dificultad

Síntomas:

1. El motor de arranque gira al régimen correcto y mueve el motor, pero este arranca con dificultad.
2. El motor arranca con dificultad en frío.
3. El motor arranca con dificultad en caliente.

Causas posibles:

1. Filtro de combustible obstruido.
2. Avería de la bomba de combustible.
3. Avance de la inyección incorrecto.
4. Temperatura baja del aceite y del aire de admisión.
5. Filtro de aire de admisión obstruido.
6. Fuga en el tubo de combustible.
7. Avería del motor de arranque.
8. Maniobra de arranque incorrecta.
9. Tipo de combustible incorrecto.
10. Avería del motor.

Solución:

1. Revise y cambie el filtro de combustible.
2. Revise y cambie el elemento del filtro de aire.
3. Revise y ajuste la bomba de combustible.
4. Revise el tubo y los conductos de combustible para que la alimentación no tenga obstáculos.
5. Compruebe que el motor de arranque y el mando de arranque funcionan correctamente.
6. Arranque el motor de la forma correcta.
7. Añada combustible del tipo adecuado y, si es necesario, purgue el agua del combustible por la parte baja del depósito.
8. Repare el motor.

El motor de arranque no consigue arrancar el motor

Síntomas:

1. Al girar la llave a ON, el motor de arranque no funciona.
2. El piñón del motor de arranque no engrana.
3. El piñón del motor de arranque no se desengrana.
4. Régimen del motor bajo e irregular.

Causas posibles:

1. La batería no está completamente cargada.
2. Bornes de la batería flojos.
3. Cable de masa de la batería flojo.

4. Circuito de arranque inoperativo.
5. Armadura del relé electromagnético pegada.
6. Avería del motor de arranque.
7. El piñón del motor de arranque se ha quedado atascado en la corona del volante del motor.
8. El piñón del motor de arranque se ha pegado al cojinete.
9. El motor de arranque no consigue mover el motor.
10. Avería del motor.

Solución:

1. Compruebe si la batería está completamente cargada; si no lo está, cárguela; cámbiela si es necesario.
2. Conecte el borne y el terminal de la batería.
3. Repare el cable de masa de la batería.
4. Revise el circuito de arranque y compruebe que el borne del motor de arranque recibe tensión.
5. Revise el relé electromagnético del motor de arranque para eliminar su avería; al conectar y desconectar, el relé debe oírse con claridad.
6. Revise y repare el motor de arranque.
7. Vuelva a intentar el arranque para que el piñón del motor de arranque engrane con la corona del volante.
8. Revise el cojinete del extremo del eje del motor de arranque.
9. Si el par del motor de arranque es insuficiente, cámbielo si es necesario.
10. Repare el motor para que funcione correctamente.

7 Despiece y recambios

Utilice siempre recambios originales GARTO, disponibles a través de su distribuidor GARTO o en maquinariagarto.com.

> **NOTA** Las cantidades que aparecen en blanco no figuran en el manual original; consulte a su distribuidor GARTO al pedir esas piezas.

7.1 Conjunto general de la excavadora

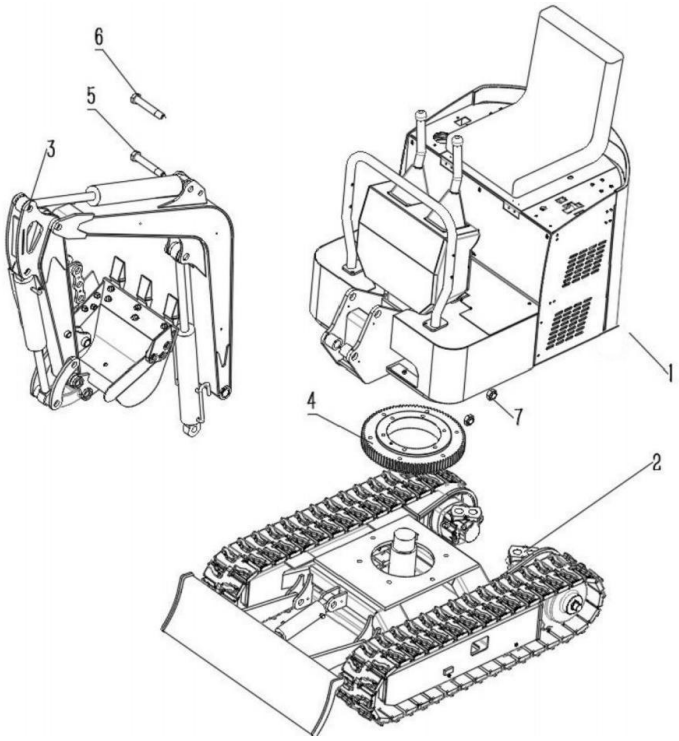


Lámina 1 · Despiece del conjunto de la excavadora de 1,0 t

N.º	Denominación	Cantidad	Observaciones
1	Conjunto del bastidor superior	1	
2	Conjunto del bastidor inferior	1	
3	Conjunto del equipo de trabajo delantero		
4	Conjunto de la corona de giro	1	
5	Eje de unión entre pluma y bastidor superior	1	
6	Eje de unión entre pluma y bastidor superior	1	
7	Casquillo de articulación	2	

7.2 Bastidor inferior

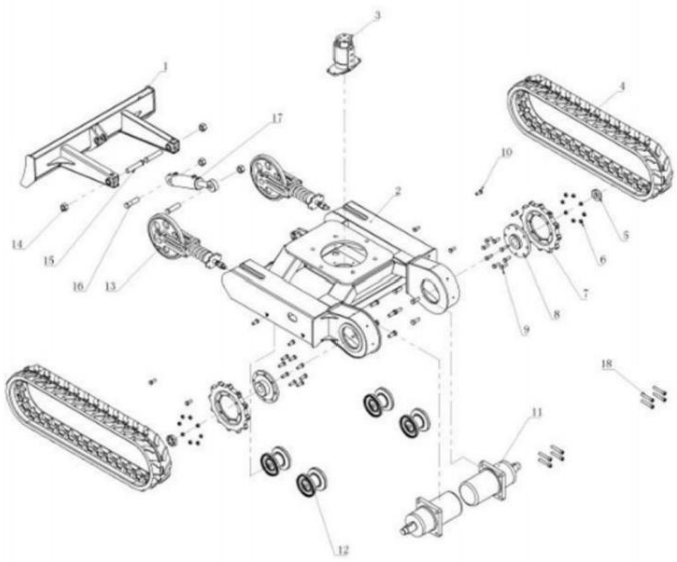


Lámina 2 · Bastidor inferior

N.º	Referencia	Denominación	Cantidad	Observaciones
1	1.1	Cuchilla niveladora (conjunto soldado)		
2	1.2	Bastidor inferior (conjunto soldado)		
3	1.3	Junta rotativa		
4	1.4	Oruga de goma	2	
5	1.5	Tuerca autoblocante	2	
6	1.6	Tuercas de la rueda motriz	16	
7	1.7	Rueda motriz	2	
8	1.8	Disco de unión	2	
9	1.9	Tornillos de la rueda motriz	16	
10	1.10	Tornillos de fijación del rodillo de apoyo	8	
11	1.11	Motor de traslación	2	
12	1.12	Rodillo de apoyo	4	
13	1.13	Conjunto de la rueda guía	2	
14	1.14	Tuercas de articulación	4	
15	1.15	Eje de unión de la cuchilla niveladora	2	
16	1.16	Eje de unión del cilindro	2	
17	1.17	Cilindro de la cuchilla niveladora		
18	1.18	Tornillos de fijación del conjunto de la rueda guía	8	

7.3 Bastidor superior

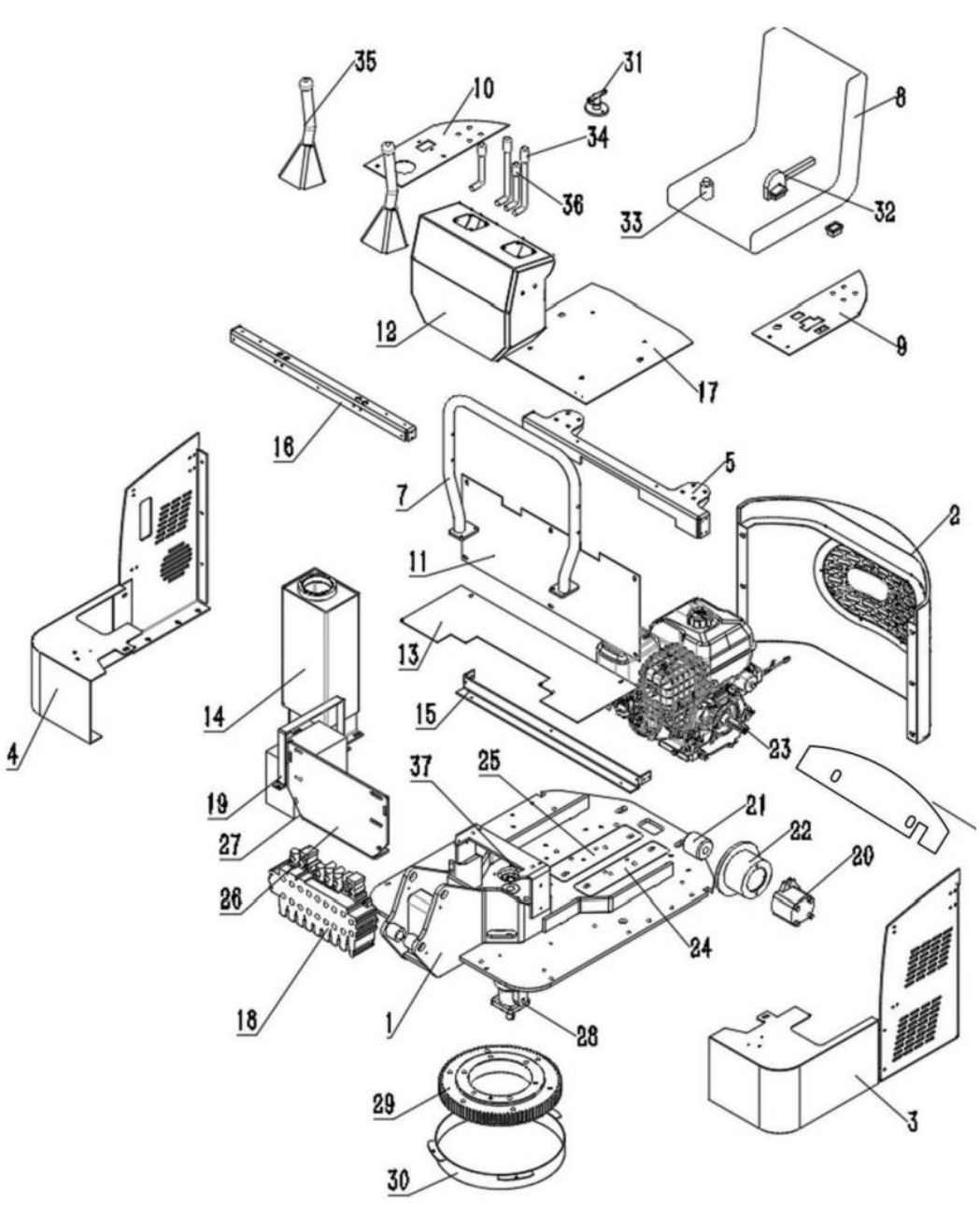


Lámina 3 · Bastidor superior

N.º	Referencia	Denominación	Cantidad	Observaciones
1	2.1	Bastidor superior (conjunto soldado)		
2	2.2	Tapa de la carcasa trasera		
3	2.3	Tapa de la carcasa izquierda	1	
4	2.4	Tapa de la carcasa derecha	1	
5	2.5	Bastidor de soporte interior (conjunto soldado)	1	
6	2.6	Placa de contrapeso trasera	1 juego	
7	2.7	Asidero	1	
8	2.8	Asiento	6	

N.º	Referencia	Denominación	Cantidad	Observaciones
9	2.9	Tapa superior izquierda		
10	2.10	Tapa superior derecha		
11	2.11	Tapas en L	1	
12	2.12	Consola de mandos		
13	2.13	Pedal		
14	2.14	Depósito de aceite hidráulico		
15	2.15	Soporte delantero A	1	
16	2.16	Soporte delantero B		
17	2.17	Placa del asiento	1	
18	2.18	Distribuidor multivía	1	
19	2.19	Placa de sujeción de la batería	1	
20	2.20	Cilindro principal		
21	2.21	Acoplamiento		
22	2.22	Disco de la bomba	1	
23	2.23	Motor	1	
24	2.24	Base del soporte trasero del motor		
25	2.25	Base del soporte delantero del motor		
26	2.26	Soporte del distribuidor principal	1	
27	2.27	Batería		
28	2.28	Motor de giro		
29	2.29	Corona de giro		
30	2.30	Tapa guardapolvo		
31	2.31	Interruptor general de corriente		
32	2.32	Acelerador manual		
33	2.33	Contacto de arranque con llave		
34	2.34	Palanca de traslación	2	
35	2.35	Palanca de trabajo	2	
36	2.36	Palanca de la cuchilla delantera	1	
37	2.37	Soporte de la junta rotativa		

7.4 Equipo de trabajo delantero

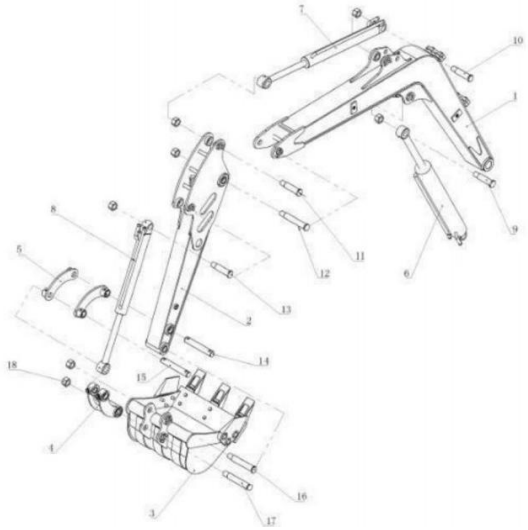


Lámina 4 · Equipo de trabajo delantero

N.º	Referencia	Denominación	Cantidad	Observaciones
1	3.1	Pluma		
2	3.2	Brazo		
3	3.3	Cazo		
4	3.4	Biela		
5	3.5	Varilla de empuje		
6	3.6	Cilindro de la pluma	1	
7	3.7	Cilindro del brazo	1	
8	3.8	Cilindro del cazo	1	
9	3.9	Eje central de la pluma	1	
10	3.10	Eje trasero del cilindro del brazo		
11	3.11	Eje delantero del cilindro del brazo	1	
12	3.12	Eje delantero de la pluma		
13	3.13	Eje trasero del cilindro del cazo		
14	3.14	Eje central del brazo		
15	3.15	Eje delantero del cilindro del cazo	1	
16	3.16	Eje delantero del brazo		
17	3.17	Eje de unión entre cazo y biela	1	
18	3.18	Casquillo de bloqueo del eje	7	

8 Fin de vida útil y desguace

8.1 Desguace de la máquina

Cuando la máquina llegue al final de su vida útil, no la abandone en el medio natural. Entréguela a un gestor autorizado de residuos o a un centro de tratamiento de vehículos y maquinaria, de acuerdo con la normativa vigente.

- Antes del desguace, vacíe el combustible, el aceite del motor y el aceite hidráulico en recipientes adecuados y entréguelos a un gestor autorizado.
- Desmonte la batería y entréguela en un punto de recogida de baterías usadas.
- Separe los componentes según su material (acero, goma de las orugas, plásticos, latiguillos y cables) para facilitar su reciclaje.
- No queme ni entierre ningún componente de la máquina.

Hoja de comentarios del cliente

Sus comentarios nos ayudan a mejorar nuestros productos y este manual. Le agradeceremos que rellene esta hoja y la envíe a su distribuidor GARTO o a través de maquinariagarto.com.

Dato	Respuesta
Nombre y apellidos	
Empresa / explotación	
Población y provincia	
Teléfono o correo electrónico	
Modelo de la máquina	Miniexcavadora GARTO GR-15
Fecha de compra	
Distribuidor GARTO	

Pregunta	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
Facilidad de manejo				
Rendimiento en el trabajo				
Calidad de acabado				
Facilidad de mantenimiento				
Claridad de este manual				
Atención del distribuidor				

Observaciones y sugerencias